



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Biblioteca "Alfredo L. Palacios"



Administración de riesgos financieros asociados al sector bancario, utilizando derivados

Gambetta, Gabriel

2006

Cita APA: Gambetta, G. (2006). Administración de riesgos financieros asociados al sector bancario, utilizando derivados.

Buenos Aires : Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas. Escuela de Estudios de Posgrado

Este documento forma parte de la colección de tesis de posgrado de la Biblioteca Central "Alfredo L. Palacios". Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

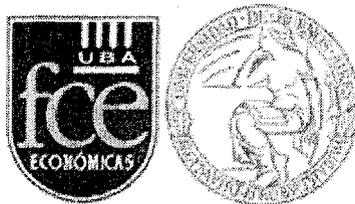
Fuente: Biblioteca Digital de la Facultad de Ciencias Económicas - Universidad de Buenos Aires

Col. 1502/0342

**Curso de Especialización en
Administración Financiera**

CATALOGADO

**Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de Buenos Aires**



Trabajo Final

**“Administración de Riesgos
Financieros Asociados al Sector
Bancario, Utilizando Derivados”**

top. C.23; d.210; d.216
E1
Trabajo Final

**Alumno: Lic. Gabriel Gambetta
Año 2006.**

Índice

0 Introducción al Trabajo Final	7
--	----------

Primera Parte: Administración de Riesgos en General

1 Regulación: Estado del Arte.

1.1 Introducción	9
1.2 Primer Acuerdo de Capital. Basilea I	9
1.2.1 Riesgo de Crédito	10
1.2.2 Riesgo País y de Transferencia	11
1.2.3 Riesgo de Mercado	11
1.2.4 Riesgo de Tasa de Interés	11
1.2.5 Riesgo de Liquidez	11
1.2.6 Riesgo Operacional	11
1.2.7 Riesgo Legal	12
1.2.8 Riesgo de Reputación	12
1.3 Segundo Acuerdo de Capital. Basilea II	12
1.3.1 Método Estándar	14
1.3.2 Método IRB Básico	14
1.3.3 Método IRB Avanzado	14
1.4 Regulación en Argentina: Normativa del BCRA	15
1.4.1 Capital Mínimo	15
1.4.2 Exigencia Básica	15
1.4.3 Capital Mínimo por Exposición al Riesgo Crédito	15
1.4.4 Capital Mínimo por Exposición al Riesgo Tasa de Interés	17
1.4.5 Capital Mínimo por Exposición al Riesgo de Mercado	18
1.4.6 Capital Mínimo por Exposición al Riesgo Operativo	19
1.5 Conclusión	19

2 Valor en Riesgo.

2.1 Introducción	20
2.2 Cuantificando el VaR	21
2.2.1 Fijar una Posición	21
2.2.2 Estimar la Volatilidad	21
2.2.3 Fijar el Horizonte de Evaluación	22
2.2.4 Fijar la Probabilidad de Pérdida Máxima	22
2.2.5 Realizar el Cálculo del VaR	22
2.3 Calculo del VaR para Distintos Instrumentos	22
2.3.1 Acciones	22
2.3.2 Bonos	23
2.3.2.a) Estructura Temporal de la Tasa de Interés	23
2.3.2.b) Duration	23
2.3.2.c) Convexity	23
2.3.3 Opciones	24
2.3.3.a) Delta	24
2.3.3.b) Gamma	25

2.3.3.c) Vega	25
2.3.3.d) Rho	25
2.3.3.e) Theta	25
2.3.4 Divisas	25
2.4 Métodos de Valuación	25
2.4.1 Método de Valuación Local	25
2.4.2 Método de Valuación Completa	26
2.4.2.a) Método de Simulación Histórica	26
2.4.2.b) Pruebas de Stress	27
2.4.2.c) Método de Simulación de Monte Carlo	28
2.5 Distintas Aceptaciones del VaR	28
2.5.1 VaR de Mercado	29
2.5.2 VaR de Crédito	29
2.5.3 VaR Operativo	29
2.6 El Valor a Riesgo en la Regulación del Banco Central de la República Argentina	29
2.7 Conclusión	30

3 Derivados.

3.1 Introducción	31
3.2 Mercados Estandarizados Versus OTC	31
3.3 Conociendo Algunos Instrumentos Derivados	32
3.3.1 Futuros sobre Divisas	32
3.3.1.a) Compra de un Futuro sobre Euros	33
3.3.1.b) Venta de un Contrato de Futuro sobre Euros	34
3.3.2 Futuros sobre Tasa de Interés	35
3.3.3 Opciones sobre Divisas	37
3.3.3.a) Opciones de Compra. (Call)	37
3.3.3.b) Opciones de Venta. (Put)	39
3.3.4 Opciones sobre Tasa de Interés	41
3.3.4.a) Opciones sobre Títulos de Renta Fija	42
3.3.4.b) Opciones sobre Contratos de Futuros sobre Tasas de Interés	42
3.3.5 Swap de Tasa de Interés	42
3.3.6 Swaps de Tipo de Cambio	46
3.3.6.a) Primer Caso. Swap de Tipo de Cambio a Tasas Fijas	46
3.3.6.b) Segundo Caso. Swap con Tipo de Cambio con Tasas Fijas y Variables	48
3.4 Conclusión	49

4 Administración de Riesgos.

4.1 Introducción	50
4.2 Estrategias de Cobertura de Riesgo Cambiario	51
4.2.1 Presentación del caso	51
4.2.2 Primera Estrategia. Compra de Futuros de Divisas	51
4.2.2.a) Escenario Alcista	52
4.2.2.b) Escenario Bajista	53

4.2.3 Segunda Estrategia. Compra de Call de Divisas.....	53
4.2.3.a) Escenario Alcista	53
4.2.3.b) Escenario Bajista	54
4.2.4 Tercer Estrategia. Swap de Divisas	55
4.3 Estrategias de Cobertura de Riesgo de Tasa de Interés	56
4.3.1 Presentación del caso	56
4.3.2 Primer Estrategia. Futuros y Opciones sobre Tasas de Interés.....	57
4.3.2.a) Escenario Alcista	57
4.3.2.b) Escenario Bajista	58
4.3.3 Segunda Estrategia. Futuros y Opciones sobre Bonos	59
4.3.3.a) Escenario Alcista	59
4.3.3.b) Escenario Bajista	60
4.3.4 Tercer Estrategia. Swap de Tasas de Interés.....	60
4.4 Estrategias de Cobertura de Riesgo de Mercado	61
4.4.1 Primer Estrategia. Futuros y Opciones sobre Índices Bursátiles	62
4.4.1.a) La Cartera Replica el Índice	62
I) Escenario Alcista.....	63
II) Escenario Bajista.....	63
4.4.1.b) La Cartera no Replica el Índice	63
I) Escenario Alcista.....	64
II) Escenario Bajista.....	65
4.4.2 Segunda Estrategia. Futuros y Opciones sobre Acciones u otros Activos	65
4.4.2.a) Escenario Alcista	67
4.4.2.b) Escenario Bajista.	67
4.4.3 Tercer Estrategia. Posiciones Combinadas para Aprovechar la Volatilidad	67
4.4.3.a) Compra de un Straddle	68
4.4.3.b) Compra de un Strangle	69
4.5 Instrumentos Disponibles en Argentina.....	70
4.6 Conclusión	72

Segunda Parte: Administración de Riesgo Crédito

5 Introducción al Riesgo Crédito.

5.1 Introducción	73
5.2 Riesgo de Incumplimiento	73
5.3 Riesgo de Exposición.....	74
5.4 Riesgo de Recuperación.....	74
5.5 Midiendo el Riesgo Crediticio	74

6 Riesgo Crediticio en Mercados Emergentes.

6.1 Introducción	77
6.2 Concentración de Porfolios.....	77
6.2.1 Caso Préstamos Sindicados Década del 80.....	77
6.2.2 Caso Corea. Crisis Sudeste Asiático en 1997	79
6.2.3 Caso Argentina. Sistema Previsional 2001	80

6.3 Riesgo Crediticio en Mercados Emergentes. Desarrollo del Mercado	81
6.4 Conclusión	82
7 Derivados Crediticios.	
7.1 Introducción	83
7.2 Estructuras Básicas de Derivados Crediticios y sus Aplicaciones	84
7.2.1 Credit Default Swap.....	84
7.2.2 Total Return Swap	86
7.2.3 Credit Link Notes.....	88
7.3 Conclusión	89
8 Medición del Riesgo Crédito. Metodología de CreditMetrics.	
8.1 Introducción	90
8.2 Metodología CreditMetrics.....	90
8.2.1 Ejemplo para una Cartera de un Bono	90
8.2.1.a) Paso 1. Migración del Rating Crediticio.....	90
8.2.1.b) Paso 2. Valuación	91
8.2.1.c) Paso 3. Estimación del Riesgo Crédito.....	92
8.2.2 Ejemplo para una Cartera de dos Bonos.....	92
8.2.2.a) Estimación del Riesgo Crédito para el Bono A.....	93
8.2.2.b) Estimación del Riesgo Crédito para la Cartera.....	93
8.2.3 Ejemplo para una Cartera con Muchos Bonos.....	95
8.3 Conclusión	100
9 Administración del Riesgo Crédito. El Caso del Porfolio Bancario.	
9.1 Introducción	101
9.2 Primera Parte. Medición del Riesgo Crédito Utilizando Metodología CreditMetrics	101
9.2.1 Ejemplo para una Cartera de un Préstamo.....	101
9.2.1.a) Paso 1. Migración del Rating Crediticio.....	101
9.2.1.b) Paso 2. Valuación	102
9.2.1.c) Paso 3. Estimación del Riesgo Crédito.....	103
9.2.2 Ejemplo para una Cartera de Dos Préstamos.....	105
9.2.2.a) Estimación del Riesgo Crédito para el Préstamo A.....	105
9.2.2.b) Estimación del Riesgo Crédito de la Cartera.....	106
9.2.3 Ejemplo para una Cartera con 15 Préstamos	108
9.2.3.a) Características de los Préstamos	109
9.2.3.b) Tasas de Interés y Matriz de Transición.....	109
9.2.3.c) Valuación de Préstamos.....	111
9.2.3.d) Correlaciones.....	112
9.2.3.e) Función Acumulada de Probabilidad.....	113
9.2.3.f) Modelo Conformado para la Simulación de Monte Carlo	114
9.2.3.g) Resultados del Modelo	116
9.2.3.h) Riesgo Total y Riesgo Marginal.....	117
9.3 Segunda Parte. Utilización de Derivados Crediticios para Disminuir el Riesgo Crédito	119
9.3.1 Uso de Total Return Swap	119

9.3.2 Uso de Credit Default Swap	121
9.4 Conclusión	123
10 Bibliografía	124

Introducción al Trabajo Final

El objetivo del trabajo es realizar un análisis sobre las exposiciones a distintos riesgos financieros que incurre una entidad bancaria y comentar algunas estrategias de cobertura utilizando instrumentos derivados.

El trabajo se conforma por dos secciones, en la primer parte, a la que denomino "Administración de Riesgos en General", contemplo los riesgos de mercado, de tipo de cambio y de tasa de interés a los cuales se enfrentan los bancos y propongo estrategias de cobertura. Además, investigo sobre la existencia instrumentos disponibles en el mercado local.

En la segunda parte denominada "Administración del Riesgo Crédito" contemplo el riesgo crédito y su posible administración a través de derivados crediticios como el Credit Default Swap y el Total Return Swap.

A su vez, para hacer más estructurada la lectura, dividí cada sección en capítulos. Estos capítulos tratan sobre un tema en particular aunque relacionados, en forma implícita o explícita, entre sí a lo largo del trabajo.

La primera parte del trabajo se compone por 4 capítulos, a saber:

En el primer capítulo analizo el estado de situación de la regulación bancaria a nivel internacional (con respecto a los Acuerdos de Capital de Basilea) y a nivel nacional. Al respecto estudio los Requerimientos Mínimos de Capital exigidos por Basilea I y II y comparo sus resultados haciendo hincapié en la administración del riesgo crédito. A nivel nacional evalúo la normativa vigente del BCRA y la comparo con las normas de Basilea. Esta comparación no es estricta debido a que los reguladores nacionales toman a las normas de Basilea solo como una guía de pautas a seguir.

En el segundo capítulo me dedico a estudiar la metodología de Valor a Riesgo para poder estimar el riesgo de un activo o porfolio en un período determinado. Luego, utilizo esta metodología en los capítulos siguientes para medir la cobertura de riesgo de determinadas estrategias. Siguiendo con el análisis de la regulación del BCRA identifiqué la utilización de esta herramienta y sus particularidades.

Estos dos capítulos, en realidad, contienen conceptos asociados no solo a la primer parte del trabajo sino a su entera descripción, su inclusión en la primer parte es debido a cuestiones prácticas.

En el tercer capítulo defino y analizo distintos instrumentos derivados como futuros, opciones y swaps que utilizaré en el próximo capítulo.

Con respecto al cuarto capítulo que cierra la primer parte, éste se trata de la configuración de distintas estrategias de cobertura para los riesgos de mercado, de tasa de interés y cambiario utilizando los instrumentos derivados definidos en el capítulo anterior.

En este capítulo, las estrategias están conformadas para realizar una cobertura con un derivado frente a un riesgo determinado. En los desarrollos de las estrategias, en general, existen: la presentación del caso (definiendo los supuestos y los datos para formar la estrategia), un análisis de escenario valuando los resultados de la estrategia tanto en el mercado spot como en el mercado del derivado y una estimación del Valor a Riesgo de la cartera antes y después de la cobertura para determinar su efectividad.

Cierra este capítulo un relevamiento de los instrumentos disponibles en los distintos mercados organizados de la Argentina y sus particularidades.

La segunda parte es conformada por 5 capítulos a saber:

En el quinto capítulo se introduce el concepto de riesgo crédito con sus distintas acepciones y se establecen los parámetros para poder realizar su medición, así como también una historia de las distintas metodologías de medición que se utilizan y su descripción.

En el capítulo 6 realizo un breve análisis sobre el mercado de riesgo crediticio en los mercados emergentes en cuanto a la conformación del mercado y su tamaño. Además, dada la historia reciente y las particularidades en término de políticas económicas de los países emergentes, realizo una descripción de tres crisis donde se produjo una concentración en los portafolios bancarios (y previsional en el caso de Argentina) ampliando las exposiciones al riesgo de las instituciones financieras y de la economía en general.

El capítulo 7 se trata de derivados crediticios. Aquí, analizo la estructura de estos derivados particulares tomando como referencia el Credit Default Swap, el Total Return Swap y las Credit Link Notes. Nuevamente, en la definición de estos derivados incluyo los elementos intervinientes, la conformación del contrato y ejemplos para mejorar la comprensión. Además, en algunos casos, dada la disponibilidad de datos, se proveen estadísticas de su utilización.

En el capítulo 8 describo la metodología de Creditmetrics para medir el riesgo crédito de una cartera de activos de renta fija de acuerdo con variaciones en las calificaciones de riesgo del prestatario. En esta oportunidad desarrollo la metodología para una cartera de un bono, de dos bonos y explico el caso de una cartera de varios bonos utilizando el método de simulación de Monte Carlo.

El último capítulo lo subdivido en dos partes. En la primera, tomo la metodología de Creditmetrics para conformar una cartera de préstamos con sistema francés y utilizando la simulación de Monte Carlo formulo el Valor a Riesgo de la cartera.

Luego, en la segunda parte de este capítulo utilizo derivados crediticios para administrar el riesgo de la cartera, ya sea a través de una diversificación "sintética" utilizando el Total Return Swap, o realizando una cobertura de la cartera con respecto al riesgo de default utilizando Credit Default Swap. En todos estos casos también utilizo simulación de Monte Carlo y Valor a Riesgo para medir el riesgo crédito del portafolio.

Primera Parte. Administración de Riesgos en General

1) Regulación: Estado del Arte.

1.1 Introducción

La actividad bancaria, por su propia naturaleza, está expuesta a una amplia gama de riesgos. Por ello, existe un sistema de supervisión y regulación que protege los intereses de los particulares. A nivel internacional, este sistema está presidido por el Bank for International Settlements (BIS) con sede en la ciudad de Basilea, por lo que generalmente se lo denomina Banco de Basilea.

El BIS, es la organización financiera internacional más antigua (data de 1930) y su función es fomentar la cooperación monetaria y financiera internacional y ejercer como banco para los bancos centrales. También actúa como foro de debate y toma de decisiones de bancos centrales en términos de políticas de supervisión y regulación consensuadas por sus miembros.

En este sentido es donde se pronuncian los Principios Básicos para la Supervisión Bancaria Efectiva, que establecen los Acuerdos de Capital de Basilea (Basilea I y II) por el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (Comité de Basilea) y estos Acuerdos son tomados como una guía para el diagrama de la regulación bancaria de cada país por su banco central. Estos acuerdos establecen parámetros para fijar políticas de regulación en varios aspectos, pero solamente me voy a centrar en la fijación de los Requerimientos Mínimos de Capital por los bancos.

El negocio bancario, a grandes rasgos, puede definirse como la toma de dinero a una tasa pasiva y la inversión (en préstamos u otros activos) a una tasa activa mayor (la diferencia entre las tasas se denomina spread). Para impedir que el banco se quede sin dinero para hacer frente a las obligaciones frente a sus depositantes, la entidad reguladora establece los Requerimientos Mínimos de Capital, en nuestro país el Banco Central (BCRA) tiene esa potestad.

1.2 Primer Acuerdo de Capital. Basilea I

En 1988 los países miembros del Comité de Basilea acordaron un método para asegurar la suficiencia de capital en un banco. El Acuerdo toca dos elementos importantes de la actividad bancaria: los diferentes niveles de riesgo crediticio dentro de la hoja del balance y las partidas fuera de la hoja del balance, que pueden representar exposiciones al riesgo significativas. Además el Acuerdo, define un capital total formado por un "capital básico" y un "capital suplementario" dependiendo de las fuentes de cada capital (reservas, aportes de los accionistas, instrumentos híbridos de capital)

De acuerdo a las posiciones dentro y fuera de la hoja del balance, el Acuerdo asigna ponderaciones de riesgo conforme a distintas categorías de riesgo. El esquema de ponderaciones cuenta con sólo cinco categorías: 0, 10, 20, 50 y 100 por ciento.

Por ejemplo, el BCRA establece que si un banco cuenta con un bono de una agencia de algún país integrante de la OCDE (Organización y Cooperación de Desarrollos Económicos), debe integrar una suma igual al 1,6% del bono. A su vez, si presenta

dentro de sus activos una caución o pase bursátil con un margen de cobertura menor al 20%, entonces deberá integrar el 4% de su posición.

En Basilea I, se establece un requisito de coeficiente mínimo de capital para bancos internacionalmente activos de 4 por ciento de capital base y 8 por ciento de capital total (capital básico y suplementario) en relación a los activos ponderados por riesgo.

Esto trajo aparejado un problema de agencia debido a que cualquier préstamo al sector privado estaba sujeto a la misma razón del 8%, sin importar cual fuera el plazo del crédito, su monto o su calidad crediticia (rating); aquellos préstamos con peores ratings terminan siendo más rentables porque cobran una mayor tasa activa. En definitiva, el sistema regulador, que pretendía supervisar y asegurarse que los bancos midan y administren sus riesgos de manera adecuada no lo lograba porque los bancos, por medio de una mayor tasa de rendimiento, estaban incentivados a formar portafolios con carteras con altos riesgos. Esta es una de las causas por las cuales se llegó a un nuevo Acuerdo, Basilea II, entre los países miembros.

Pero antes de pasar a Basilea II y ver sus avances, quiero detenerme para definir, en términos de Basilea I los riesgos asociados a la Banca, éstos son 9 y los desarrollo a continuación.

1.2.1 Riesgo de Crédito

El otorgamiento de préstamos es una de las actividades principales de la mayoría de los bancos. Esta actividad requiere que los bancos indaguen sobre la calidad crediticia de los deudores. Una vez obtenida esta calificación y otorgado el préstamo, la calidad crediticia del deudor puede cambiar en el tiempo debido a varios factores. Así, un riesgo importante que enfrentan los bancos es el riesgo de crédito que se define como el incumplimiento de una contraparte con el contrato estipulado. Este riesgo se encuentra no sólo en préstamos sino también en otras exposiciones dentro y fuera de la hoja del balance como garantías, aceptaciones e inversiones en valores.

Una de las causas frecuentes en los problemas de los bancos, esta asociada a la concentración del riesgo crédito. Estas exposiciones importantes con un solo deudor o un grupo de deudores relacionados surge de concentraciones con respecto a grupos industriales, sectores económicos, regiones geográficas o teniendo grupos de préstamos con otras características que los hacen vulnerables a los mismos factores económicos, como el apalancamiento. Este tema será desarrollado en el capítulo 6 de la segunda parte de este trabajo, donde analizaremos algunos acontecimientos referidos a la concentración de créditos de algunas entidades.

Por otro lado, los préstamos relacionados (definidos como el otorgamiento de crédito a individuos o empresas relacionadas con el banco mediante participaciones de propiedad o por su habilidad para ejercer control directo o indirecto), si no son controlados apropiadamente, pueden acarrear problemas importantes en la administración de riesgos de las entidades, a través de una pérdida de objetividad. En estas circunstancias o similares, las relaciones pueden originar un tratamiento preferencial en la asignación de préstamos (aún en situaciones crediticias deplorables) y por ende crean un mayor potencial de pérdidas para la entidad bancaria.

1.2.2 Riesgo País y de Transferencia

Además del riesgo crédito en el otorgamiento de préstamos, los préstamos internacionales también se ven afectados por el riesgo país, que se refiere a los riesgos asociados con los sucesos económicos, sociales y políticos del país del deudor. Existe también un componente del riesgo país llamado "riesgo de transferencia", el cual surge cuando las obligaciones del deudor no están denominadas en la moneda local. La moneda en que se suscribe la obligación puede no estar a disposición del deudor sin importar su condición financiera particular.

1.2.3 Riesgo de Mercado

Los bancos enfrentan riesgos de pérdidas en sus posiciones por movimientos en los precios del mercado. Un elemento específico del riesgo de mercado es el riesgo cambiario. Los bancos actúan como "creadores de mercados" en moneda extranjera al cotizar tipos de cambio para sus clientes y al asumir posiciones abiertas en divisas. Los riesgos inherentes en el negocio de moneda extranjera, particularmente cuando se acarrearán posiciones abiertas en moneda extranjera, se incrementan en períodos de inestabilidad de los tipos de cambio.

1.2.4 Riesgo de Tasa de Interés

El riesgo de tasa de interés se refiere a la exposición de la condición financiera del banco a movimientos adversos en las tasas de interés. Este riesgo impacta las ganancias del banco y el valor económico de sus activos, obligaciones e instrumentos fuera de la hoja de balance. Aunque este riesgo es una parte normal de la actividad bancaria, un riesgo de tasa de interés excesivo puede representar una amenaza importante a las ganancias y base de capital de un banco.

Este riesgo de tasa de interés puede provenir de cambios en la pendiente de la curva de rendimiento (yield curve), que puede provocar aumentos en la tasa de interés a lo largo del tiempo. Este aumento en la tasa de interés provoca una disminución en el precio de los activos lo que erosiona el capital del banco.

1.2.5 Riesgo de Liquidez

El riesgo de liquidez surge de la incapacidad del banco para acomodar decrementos en las obligaciones o para fondear incrementos en los activos. Cuando un banco tiene una liquidez inadecuada, no puede obtener suficientes fondos ya sea incrementando sus pasivos o convirtiendo prontamente a efectivo sus activos a un costo razonable, lo cual afecta su rentabilidad. En casos extremos, la insuficiente liquidez puede originar la insolvencia del banco.

1.2.6 Riesgo Operacional

Los tipos más importantes de riesgo operacional se refieren a fallas en los controles internos o el gobierno corporativo. Estas fallas en los controles pueden originar pérdidas financieras por errores, fraudes, incapacidad para responder de manera pronta o hacer que los intereses del banco se vean comprometidos de alguna otra manera, por ejemplo por sus corredores, funcionarios que otorgan préstamos u otros

empleados que abusan de su autoridad o realizan negocios de manera no ética o riesgosa.

Un claro ejemplo de esto es el caso de la Baring Brothers, donde un empleado (Nicholas William Leeson), acumulo perdidas de 1.400 millones de dólares (mas del doble del capital del banco) en Futuros sobre el Índice Nikkei durante más de un año sin que la dirección del banco se enterara, debido a la falta de un sistema de control con procesos eficientes.

1.2.7 Riesgo Legal

Los bancos están sujetos a varias formas de riesgo legal. Este puede incluir el riesgo de que los activos se deprecien o que las obligaciones aumenten su valor debido a una asesoría legal o documentación inadecuada o incorrecta. Además, puede que las leyes existentes no resuelvan asuntos legales que involucran a un banco; se puede sentar jurisprudencia en el caso contra un banco que afecte a todo el sector bancario, o simplemente puede realizarse una modificación en las leyes preexistentes. Los bancos son particularmente susceptibles al riesgo legal cuando se involucran en nuevos tipos de transacciones y cuando el derecho legal de una contraparte para entrar en una transacción no ha sido establecido (esto puede pasar en el caso de derivados comerciados en mercados OTC, donde la no estandarización de los contratos puede permitir la existencia, o inexistencia, de alguna cláusula perjudicial para la contraparte).

1.2.8 Riesgo de Reputación

El riesgo de reputación surge de fallas operacionales, del incumplimiento con leyes y reglamentos o de otras fuentes como la falta de liquidez para hacer frente al reclamo de los depositantes. El riesgo de reputación es particularmente dañino para los bancos, debido a que la naturaleza del negocio requiere que se mantenga la confianza de los depositantes, acreedores y el mercado en general.

Cuando la reputación de un banco no es buena, el riesgo mayor es que se produzca una corrida contra los depósitos en el banco y que éste se vea imposibilitado a responder como paso en Argentina con el caso de algunos bancos como Banco Patricios (1998) y Banco Mayo (1998).

1.3 Segundo Acuerdo de Capital. Basilea II

En el año 1996 se realizó una enmienda al primer Acuerdo en la cual se modifico el tratamiento sobre el riesgo de mercado permitiendo la utilización de Valor en Riesgo (VaR) para calcular el riesgo proveniente de modificaciones de los precios en los activos (pasivos) en el mercado.

En el año 2004, después de revisar el primer acuerdo (con su enmienda) y debido al aumento en la volatilidad de los mercados financieros internacionales, causado, en su mayoría, por la aparición de nuevos instrumentos financieros derivados, se generó un Nuevo Acuerdo de Capital (Basilea II). La implementación de este nuevo sistema de controles está prevista para fines del año 2006 en los países miembros del Comité no habiendo fecha de implementación para el resto de los países, incluido Argentina.

El Nuevo Acuerdo está compuesto por tres pilares. El Primer Pilar, trata el tema del establecimiento de los Requerimientos Mínimos de Capital y su cálculo, tomando en cuenta los riesgos crédito, operacional y de mercado. El Segundo Pilar sostiene un proceso de examen supervisor que se apoya en una serie de principios orientativos que apuntan a la necesidad de los bancos de evaluar sus posiciones de suficiencia de capital con respecto a sus riesgos globales, así como la de los supervisores para examinar y adoptar las medidas adecuadas como respuesta a dichas evaluaciones. El Tercer Pilar tiene por objeto completar los requerimientos mínimos de capital del primer pilar y el proceso de examen supervisor del segundo pilar, esto se logra a través de una disciplina de mercado que permita a los participantes del mercado evaluar a las entidades bancarias en cuanto a su perfil de riesgo y su capitalización.

Ahora me dedicaré a analizar las diferencias entre estos dos acuerdos. En cuanto al Nuevo Acuerdo, cabe destacar que presenta muchas de las características del primero, por lo cual me centraré en las variaciones más significativas para el desarrollo de este trabajo dentro de lo que definimos como Primer Pilar del Nuevo Acuerdo..

El primer Acuerdo plantea el Requerimiento Mínimo de Capital como un coeficiente de capital cuyo numerador representa la cantidad de capital total con la que cuenta el banco (capital básico y suplementario) y cuyo denominador mide el riesgo en el que incurre el banco, lo que se conoce como activos ponderados por su nivel de riesgo. El coeficiente de capital resultante no debía ser inferior al 8%.

En el Nuevo Acuerdo, las normas que definen el numerador del coeficiente de capital (es decir, la definición de capital total) no cambian. A su vez, tampoco se modifica el coeficiente mínimo requerido del 8%. Por lo que, la modificación viene por el lado de la definición de activos ponderados por su nivel de riesgo, es decir, los métodos utilizados para medir los riesgos a los que se enfrentan los bancos. El objetivo de este cambio es mejorar las evaluaciones que realizan los bancos sobre riesgos, así, los coeficientes de capital resultantes pueden ser más significativos.

El Primer Pilar propone cambiar la definición de activos ponderados por su nivel de riesgo en el Nuevo Acuerdo a través de dos elementos principales: modificaciones sustanciales en el tratamiento del riesgo de crédito; y la introducción de un tratamiento explícito para el riesgo operativo, lo cual resultará en una medición de dicho riesgo que se incluirá en el denominador del coeficiente de capital del banco. Cabe recordar que las modificaciones establecidas en Basilea I permitieron una mejora en la estimación del riesgo de mercado a través de la metodología de Valor a Riesgo.

En cuanto al riesgo operativo, no me explayaré demasiado dado que no es objeto de este trabajo, pero en resumidas palabras, el Comité expresa la posibilidad de desarrollar métodos de medición avanzados (AMA por sus siglas en inglés), en los cuales terceriza en las entidades bancarias la realización de una metodología propia para evaluar su exposición al riesgo operativo siempre y cuando sea lo suficientemente integral y sistemática; quedando en el supervisor, la auditoría de la metodología a modo de control.

El tratamiento del riesgo crediticio presenta una modificación interesante, el Comité resolvió la introducción de tres métodos para su cálculo. Estos métodos son de sensibilidad creciente así los bancos y supervisores pueden elegir el (o los) método(s) que consideren mas adecuados en términos del desarrollo de las operaciones del banco y la infraestructura del sistema financiero.

A continuación presentaré los tres métodos aceptados para la medición del riesgo crediticio.

1.3.1 Método Estándar

Este método es similar al utilizado en el primer Acuerdo, las exposiciones al riesgo de distintos bancos se dividen en *categorías supervisoras* a partir de ciertas características observables de estas exposiciones. Así, estas categorías supervisoras diferencian los riesgos asumidos en un préstamo hipotecario a una persona y un préstamo a una empresa para financiar la compra de maquinaria. El método estándar establece ponderaciones por riesgo fijas para cada una de las categorías supervisoras y utiliza las evaluaciones externas al crédito para mejorar la estimación de las distintas exposiciones. Este esquema de evaluaciones externas pertenece al nuevo Acuerdo y se utilizan para diferenciar las exposiciones entre estados soberanos, empresas o bancos. Si bien no es obligatorio el uso de una evaluación externa, el nuevo Acuerdo “penaliza” el caso de una exposición sin evaluación externa con una ponderación al riesgo valuada en 100%.

También presenta como novedad, la imposición de un valor mayor al 100% en las ponderaciones por riesgo de activos que presentan una mala calificación crediticia y están cercanos a entrar en default (dicho porcentaje es del 150%).

Pero en cuanto a los objetivos de este trabajo, la novedad más importante tiene que ver con que en el nuevo Acuerdo existe una gama más amplia de colaterales, garantías y derivados del crédito que pueden aceptar los bancos que se acojan al método estándar. Basilea II se refiere al conjunto de estos instrumentos como coberturas del riesgo de crédito y expande el número de colaterales admisibles para incluir también a la mayoría de instrumentos financieros. A su vez, establece diversos métodos para evaluar el grado de reducción del capital en función del riesgo de mercado que conllevan los instrumentos utilizados como colateral. Uno de estos métodos es el de Valor a Riesgo para reflejar la volatilidad de los precios de la exposición y la disminución del riesgo por algún colateral afectado.

1.3.2 Método IRB Básico

En este método, las evaluaciones internas de los principales desencadenantes de riesgo realizadas por los bancos son las principales herramientas para calcular el requerimiento de capital mínimo. Por una cuestión de información asimétrica, este método tiene la ventaja que los bancos pueden calcular, exactamente sus exposiciones frente a los riesgos por lo que existe una mejora potencial en la estimación de capital mínimo requerido, aunque también puede ocurrir que los bancos tengan errores en la estimación por lo que las entidades supervisoras proveen datos cuantitativos para calcular las exposiciones.

Las metodologías internas que los bancos utilizan, le reportan estimaciones de algunos componentes de riesgo como la probabilidad de incumplimiento (PD), pérdida en el caso de incumplimiento (LGD), exposición al riesgo crédito (EAD) y vencimiento efectivo (M). En el caso del método Básico, de los anteriores componentes, el banco solo puede estimar la probabilidad de incumplimiento, ó, de acuerdo con un trato discrecional por parte de la entidad supervisora, el vencimiento efectivo (con la posibilidad de excluir determinadas exposiciones). Una vez obtenidos estos datos, son introducidos en los modelos internos para obtener los requerimientos mínimos de capital.

1.3.3 Método IRB Avanzado

El modelo avanzado se distingue del básico, en la delegación por parte de la entidad supervisora con respecto a las variables de riesgo a estimar. En este método, los bancos pueden estimar todas las variables de riesgo, es decir, la probabilidad de incumplimiento, la

pérdida en el caso de incumplimiento, la exposición al riesgo y el vencimiento efectivo de la exposición.

Ahora bien, para poder acceder a este método, el banco deberá demostrar a la entidad supervisora que cuenta con las herramientas y la capacidad para poder calificar y cuantificar el riesgo de forma coherente y acreditada. Además deberá validar las estimaciones internas con las de la entidad supervisora en conjunto con un sistema de calificación de activos y un programa de divulgación (en coherencia con el tercer pilar del nuevo Acuerdo).

1.4 Regulación en Argentina. Normativa del Banco Central

Como expresé anteriormente, el Banco Central de la República Argentina, es la entidad supervisora del sistema bancario en el país. Por tal motivo, analizaré el status de la regulación en cuanto a la exposición al riesgo de los bancos. Para ello comentaré las distintas resoluciones haciendo hincapié en el trato del riesgo.

Para ello analizaré las secciones 1 a 6 de la comunicación del BCRA donde se establecen medidas para calcular el capital mínimo, el capital básico, una tabla de ponderación de riesgos (que no reproduciré) y el capital mínimo exigido por los riesgos de mercado, de tasa de interés y de crédito.

1.4.1 Capital Mínimo.

La comunicación "A" 3959 establece la exigencia de capital mínimo a integrar mensualmente como el monto máximo entre la exigencia básica y el valor total de los montos determinados por riesgo crédito y tasa de interés.

Por otro lado, las exigencias mínimas de capital por riesgo de mercado, se establecen en forma diaria y son complementarias a las anteriores. Con respecto al riesgo operacional, el Banco Central no establece una exigencia de capital en términos formales, pero si lo hace indirectamente mediante el método CAMEL.

1.4.2 Exigencia Básica.

La comunicación "A" 4368 establece la exigencia básica de capital a integrar a través de una clasificación de entidades en función de su condición (si es banco u otro tipo de entidad), de la cantidad de sucursales que presenta y de la categoría que asume según la jurisdicción donde esta radicada su sede principal.

1.4.3 Capital Mínimo por Exposición al Riesgo Crédito.

La exigencia de capital (a través de la Comunicación "A" 3959) se obtiene aplicando la siguiente expresión:

$$C_{er} = k * [0,1 * A_{is} + 0,08 * (C_i + F_{spn}) + 0,08 * (V_{rf} + V_{rani})] + INC + IP$$

Donde:

k: Factor vinculado a la calificación CAMEL asignada a la entidad según la evaluación efectuada por la Superintendencia de Entidades Financieras y Cambiarias.

Ais: activos inmovilizados.

Ci: tenencias en cuentas de inversión, incluida la posición por compras a término de títulos valores transados en operaciones de pase admitidas.

Fspn: financiaciones al sector público nacional no financiero.

Vrf: valor de riesgo de las financiaciones, determinado mediante la siguiente ecuación:

$$\sum p * f$$

Donde:

p: ponderador de riesgo, en tanto por uno especificado en la tabla de ponderaciones de riesgo (Sección 4. Distintas comunicaciones).

f: préstamos, otros créditos por intermediación financiera y otras financiaciones otorgadas, excepto las operaciones entre entidades financieras, en pesos y en moneda extranjera, cualquiera sea su instrumentación y las comprendidas en el concepto "Fspn".

Vrani: valor de riesgo de los activos no inmovilizados, no incluidos en "f" y excluidos los comprendidos en los conceptos "Ci" y "Fspn", determinado mediante la suma de los valores obtenidos luego de aplicar la siguiente expresión:

$$p * (Ani - f - Ci - Fspn)$$

Donde

p: ponderador de riesgo, en tanto por uno especificado en la tabla de ponderaciones de riesgo (Sección 4. Distintas comunicaciones).

Ani: activos no inmovilizados.

INC: incremento por los excesos en la relación de activos inmovilizados y otros conceptos y a los límites de fraccionamiento del riesgo crediticio, financiaciones a clientes vinculados y graduación del crédito.

IP: Incremento por la ampliación del límite de la posición neta tomada en moneda extranjera.

Así, esta determinación de requerimientos mínimos de capital por exposición al riesgo de crédito se obtiene a partir de ponderaciones de riesgo para cada clasificación de activos y pasivos según su origen y su utilización. Por lo tanto, dado que no está implementado el sistema de regulación de Basilea II, el cálculo del riesgo crédito obedece al método establecido en Basilea I, en el cual la entidad supervisora establece unas categorías supervisoras a través de características observables (tipo de activos) y en base a ello, ponderaba las exposiciones al riesgo (tabla de ponderaciones de la sección 4 de la Comunicación "A" 3959). Este método, como dije anteriormente es muy similar al método estándar de Basilea II salvo que en éste, las categorías supervisoras sufren una pequeña variación en cuanto al tratamiento de países dentro o fuera de la OCDE.

Además en la comunicación no se menciona el tratamiento de derivados crediticios en la cartera de activos del banco. Por lo cual, no existe ningún beneficio regulatorio, en cuanto a los Requerimientos Mínimos de Capital, para aquellos bancos que utilicen derivados crediticios para cubrirse del riesgo crédito.

1.4.4 Capital Mínimo por Exposición al Riesgo Tasa de Interés.

Según describí anteriormente, el riesgo tasa de interés esta asociado con el aumento de la tasa, lo que provoca una disminución en el valor de los activos. En la sección 5 (de la Comunicación "A" 3959), el Banco Central establece las exigencias mínimas de capital en función de cuanto puede disminuir el activo del banco si aumenta la tasa de interés 1%.

Para ello publica una fórmula en la cual el requerimiento de capital esta determinado por la diferencia entre valores presentes (donde la tasa varia positivamente 1%) y el valor presente de los activos netos (activos menos pasivos) ajustados por el CER. Como este factor nos da un valor presente de mercado, para poder expresarlo en términos contables y calcular el requerimiento mínimo de capital, se multiplica por un término (último término de la ecuación posterior) que refleja la proporción del capital contable con un valor de mercado proveniente de la suma de los valores presentes de activos y los pasivos.

La exigencia mínima de capital, según lo explicado, será equivalente al resultado de la siguiente expresión:

$$VaR_R = \{ \text{Máx} \{ (VAN^p_{rp} - VAN^p_{rp'}) * \sigma_p + (VAN^{me}_{rme} - VAN^{me}_{rme'}) * \sigma_{me}; 0 \} * 100 + |VAN^{aj}_{rp}| * \sigma_{aj} \} * C / (VAN^p_{rp} + VAN^{me}_{rme} + \Sigma (A - P))$$

Donde

VaR_R : requerimiento en función del riesgo por variaciones de la tasa de interés.

VAN^p_{rp} : valor presente de los activos netos por intermediación financiera en pesos, descontados a la tasa de descuento rp .

$VAN^p_{rp'}$: valor presente de los activos netos por intermediación financiera en pesos, descontados a la tasa de descuento rp' .

rp : tasa nominal anual promedio de depósitos en pesos de 30 a 59 días.

rp' : $rp + 1\%$.

σ_p : riesgo de tasa de interés en pesos en tanto por uno, a fijar por el Banco Central de la República Argentina.

VAN^{me}_{rme} : valor presente de los activos netos por intermediación financiera en moneda extranjera, descontados a la tasa de descuento rme .

$VAN^{me}_{rme'}$: valor presente de los activos netos por intermediación financiera en moneda extranjera, descontados a la tasa de descuento rme' .

rme: tasa nominal anual promedio de depósitos en moneda extranjera de 30 a 59 días.

rme': rme + 1%.

σ_{me} : riesgo de tasa de interés en dólares estadounidenses en tanto por uno, a fijar por el Banco Central.

$|VAN_{rp}^{aj}|$: valor presente de los activos netos actualizables por el Coeficiente de Estabilización de Referencia "CER", descontados a la tasa de descuento rp, en valor absoluto.

σ_{aj} : riesgo del descalce entre la tasa de descuento rp y el "CER", en tanto por uno, a fijar por el Banco Central.

C: patrimonio neto al cierre del mes al que corresponden los activos y pasivos alcanzados por la exigencia.

A: activos al cierre del mes no comprendidos en el cálculo de la exigencia.

P: pasivos al cierre del mes no comprendidos en el cálculo de la exigencia.

1.4.5 Capital Mínimo por exposición al riesgo mercado

Siguiendo con la Comunicación "A" 3959, en la sección 6 el Banco Central establece los requerimientos mínimos de capital por la exposición al riesgo de mercado. Cabe recordar que en este riesgo tienen mucha influencia los cambios en los precios de los activos y pasivos, por lo cual la entidad reglamenta que el cálculo de la exigencia de capital se realice en forma diaria utilizando la herramienta de Valor a Riesgo (VaR). Esta metodología de medición de riesgos informa cual es la pérdida en que puede incurrir una cartera de activos en un momento dado con un nivel de confianza determinado bajo condiciones normales del mercado.

Como los bancos tienen mejor información sobre su cartera de activos, ellos pueden calcular mejor sus exposiciones frente al riesgo de mercado mediante evaluaciones internas, pero en algunos casos el Banco Central establece el valor de algunos parámetros como por ejemplo el nivel de confianza asumido o la volatilidad de determinados activos.

Dado que el VaR es una herramienta sofisticada para medir riesgos y que la utilizaré para analizar el riesgo del portafolio de préstamos, dejaré su desarrollo para el próximo capítulo. Por lo cual, aquí solo expresaré la ecuación que surge de la Comunicación "A" 4172 para obtener la exigencia mínima de capital y que es la suma de los valores a riesgo de los portafolios de los activos comprendidos:

$$VaR_p = VaR_{AN-B} + VaR_{AN-A} + VaR_{AE-B} + VaR_{AE-A} + VaR_{ME}$$

Donde

VaR_p : valor a riesgo del portafolio total.

VaR_{AN-B} : valor a riesgo del portafolio de activos nacionales - bonos.

VaR_{AN-A} : valor a riesgo del portafolio de activos nacionales - acciones.

VaR_{AE-B} : valor a riesgo del portafolio de activos extranjeros - bonos.

VaR_{AE-A} : valor a riesgo del porfolio de activos extranjeros - acciones.

VaR_{ME} : valor a riesgo de las posiciones en moneda extranjera.

En el próximo apartado, a medida que desarrolle la metodología, analizaré como están compuestos los distintos valores a riesgo, que variables pueden estimar las entidades bancarias y cuales fija el Banco Central.

1.4.6 Capital Mínimo por exposición al riesgo operativo.

En la comunicación del Banco Central, no se hace referencia explícita alguna sobre requerimientos mínimos de capital por exposición al riesgo operativo. Estos riesgos asociados a la operación son indirectamente tratados en el sistema CAMEL del Banco Central, estableciendo coeficientes penalizadores a las entidades según su desempeño. Debido a que no forma parte integral del trabajo, no analizaré este punto con mayor detalle.

1.5 Conclusión

Desde el punto de vista de la regulación, se puede decir que a nivel internacional, existen intentos reales para poder cuantificar y administrar el riesgo crédito de las entidades bancarias. El nuevo acuerdo de Basilea II lidera estos intentos y propone, como vimos, una mejor estimación del riesgo crédito para las entidades, de tal forma que éstas, a su vez, puedan administrar mejor sus recursos a través de una mejor estimación de los requerimientos mínimos de capital.

Por otro lado, desde el punto de vista de la implementación, el nuevo acuerdo está dando sus primeros pasos en los países asociados al comité (Bélgica, Canadá, Francia, Alemania, Italia, Japón, Luxemburgo, Holanda, España, Suecia, Suiza, Gran Bretaña y Estados Unidos) pero, para el resto de los países, la fecha de implementación es incierta.

En el caso de Argentina, la regulación se basa en los principios del primer acuerdo (recordemos que este acuerdo es solo una guía para los países firmantes) y el Banco Central dió a conocer, en diciembre del 2006, una hoja de ruta sobre la implementación del nuevo Acuerdo de Basilea.

Dentro de esta hoja de ruta el Banco Central establece la implementación del Enfoque Estandarizado Simplificado (Método Estándar) respecto del requerimiento mínimo de capital para riesgo crédito, que comenzará a regir a partir de enero del 2010. Mientras que el cálculo de los requerimientos mínimos de capital para riesgo de mercado y de tasa de interés no hay cambios previstos.

El hecho de que el Banco Central de la República Argentina haya establecido la fecha de implementación en el 2010, no quiere decir que las entidades bancarias de Argentina no puedan calcular las exigencias mínimas de capital con la nueva metodología. Si una entidad bancaria es filial de una organización bancaria que presenta su casa matriz en alguno de los países donde la regulación implementó Basilea II, entonces esta filial puede calcular los requerimientos mínimos en base a la regulación del país de la casa matriz, por pedido de ésta, para poder consolidar sus operaciones a nivel mundial.

Por todo esto creo necesario la inclusión de este capítulo en el desarrollo del trabajo debido a que, en la mayoría de los casos, la regulación otorga el puntapié inicial para que las empresas desarrollen mejores sistemas de administración de riesgos y para que académicos (ingenieros financieros) busquen nuevos modelos de estimación.

2) Valor en Riesgo.

2.1 Introducción

En este apartado explicaré brevemente la metodología de trabajo de Valor en Riesgo que es una herramienta muy importante para administrar riesgos, ya que nos permite saber, en palabras de Philippe Jorion, cual es "la máxima pérdida esperada en un período de tiempo y con un nivel de confianza dado, en condiciones normales de mercado" (Jorion 1999). Al definir estas variables, el método utiliza intervalos de confianza para determinar cual puede ser el peor resultado esperado que el portfolio puede incurrir en el plazo estipulado.

Desglosando la definición podemos interpretarla a través de sus componentes.

- La *máxima pérdida esperada*: es el output del modelo y refleja la cantidad de dinero que se espera pierda una cartera de activos por fluctuaciones de los precios en el mercado. Ejemplo \$23 millones
- El *periodo de tiempo* es una variable subjetiva del analista pero tiene que tener coherencia con el tipo de activo que se esta analizando, para un activo muy negociado y con buena liquidez en el mercado (una acción, una divisa, etc.) un periodo de un día puede ser aceptable. Pueden existir otros activos como un portfolio de prestamos bancarios que no tengan mercado secundario donde el plazo de un año sería una buena elección. Además hay que tener en cuenta el horizonte temporal (corto, mediano, largo plazo) que tenga el inversor. Desde el punto de vista del regulador, el horizonte debe equilibrar los costos de monitoreo constante y las ganancias de poder detectar temprano posibles grandes problemas.
- El *nivel de confianza* es la "probabilidad" de que el intervalo calculado contenga al verdadero valor del parámetro (en nuestro caso el resultado del portfolio). Se indica por medio de un porcentaje y su elección también es totalmente subjetiva, algunos analistas toman el 95% otros el 99% de acuerdo con su seguridad. Hablamos de nivel de confianza y no de probabilidad ya que una vez extraída la muestra, el intervalo de confianza contendrá al verdadero valor del parámetro o no, lo que sabemos es que si repitiésemos el proceso con muchas muestras podríamos afirmar que el porcentaje establecido (Ejemplo 95%) de los intervalos así construidos contendría al verdadero valor del parámetro.
- *Condiciones normales de mercado* en este apartado, hablaré de condiciones normales de mercado cuando no exista ningún crack económico, es decir, cuando en el ámbito financiero no existe gran incertidumbre debido a alguna crisis. El VaR es una herramienta que se basa en la inferencia estadística para poder medir el riesgo. Cuando sucede una crisis financiera (nacional o global) las correlaciones entre los activos aumentan tanto como aumenta la volatilidad, esto hace que la medición del VaR pierda robustez. Para poder solucionar esto existen las pruebas de estrés (stress testing) dentro del método de valuación completa que explicaré luego.

Una vez que los componentes están definidos podemos interpretar el valor a riesgo con un simple ejemplo.

Supongamos que tenemos una inversión de \$100.000 en un activo con un rendimiento anual promedio del 6%, a su vez conocemos que la dispersión (anual) de estos retornos es del 3%, los retornos se distribuyen normalmente. Quisiera saber cual será nuestra pérdida máxima con un nivel de confianza del 99% en el período de un año. Para ello lo que

tenemos que obtener es el valor del cuantil asociado para una distribución normal estandarizada, el mismo es de 2,33. Por lo cual, para saber cual es la máxima pérdida, lo que tenemos que hacer es la siguiente cuenta:

$$X = 6\% - 2,33 * 3\% = -0,99\%$$

Obtuvimos así el VaR como porcentaje del porfolio, lo que nos daría un valor en riesgo en pesos de \$990, esto es la pérdida máxima que podemos sufrir en el transcurso de un año con el 99% de confianza en condiciones normales de mercado.

2.2 Cuantificando el VaR

En este apartado comentaré las etapas para el cálculo del VaR y analizaré algunas problemáticas sobre variables a definir.

2.2.1 Fijar una Posición.

En primer lugar, para cuantificar el valor a riesgo, lo primero que hay que hacer es definir el porfolio que se esta analizando, es decir, cuales son los activos que lo componen. Este paso es importante porque cada activo lleva asociado un riesgo distinto y el análisis de ese riesgo difiere según sus causas.

2.2.2 Estimar la Volatilidad

Este es uno de los puntos centrales de la metodología, para que el informe de los valores a riesgo sean creíbles necesitamos una buena predicción de la volatilidad. Existen dos formas de estimar la volatilidad, la primera es retrospectiva y la segunda prospectiva.

Dentro de las metodologías retrospectivas encontramos el cálculo de la volatilidad histórica, este método es el más simple y surge de calcular el desvío estándar de los retornos pasados del activo. La ventaja de este método es la sencillez, pero su desventaja es que asigna el mismo peso relativo a todas las observaciones, lo cual puede sobrestimar para el caso de un activo que fue muy volátil y sus retornos se estabilizaron o bien puede subestimar la volatilidad en el caso contrario. Para salvaguardar este problema se puede estimar la volatilidad (siempre en forma retrospectiva) mediante el análisis de series temporales analizando procesos estocásticos autoregresivos, modelos AR, ARCH, o GARCH son algunos ejemplos. No es el objetivo del trabajo realizar un estudio exhaustivo de los procesos estocásticos por lo cual únicamente haré referencia a un modelo GARCH aceptado en el mercado y que fue propuesto por Riskmetrics (marca asociada a J P Morgan) este método se denomina EWMA (Exponential Weighted Moving Average) y consiste en la aplicación de un suavizado exponencial a las volatilidades pasadas. Dicho de otra manera las volatilidades mas alejadas en el tiempo tienen un peso menor que las recientes. Esto produce una mejora sustancial en la estimación de la volatilidad para calcular el valor a riesgo.

Desde el punto de vista prospectivo, tendríamos que realizar un análisis sobre las expectativas. Dado que las expectativas de volatilidad no son directamente observables en el mercado, estimaremos las expectativas de volatilidad a través del modelo de Black and Scholes, este modelo sirve para calcular el precio de opciones a través de algunos inputs. A la inversa, si conocemos el precio de la opción en el mercado (supongo un mercado arbitrado y en equilibrio) como así también el precio de ejercicio de la opción, el precio del activo subyacente y la tasa libre de riesgo, entonces podemos conocer cual es la volatilidad

implícita en el valor de mercado de la opción. Las desventajas de este método es que puede comprobarse que las opciones del mismo activo subyacente, de la misma fecha de expiración presentan diferentes volatilidades implícitas para distintos precios de ejercicio.

2.2.3 Fijar el Horizonte de Evaluación

El horizonte de evaluación puede ser determinado por la naturaleza de los activos que componen el portafolio. El periodo de tiempo debe corresponderse con el periodo requerido para una ordenada liquidación en caso de ser necesario, como los activos presentan distinta liquidez, entonces, el período de tiempo varía de acuerdo al tipo de activos que integran el portafolio y el plazo de inversión del administrador. Un banco comercial presentara un horizonte de tiempo distinto que un banco de inversión dada la naturaleza de los activos que componen el portafolio y del objetivo de cada uno de ellos.

2.2.4 Fijar la Probabilidad de Pérdida Máxima

Desde el punto de vista del usuario, la elección del nivel de confianza tendrá que ver con cual es el umbral de pérdida máxima con la cual se siente cómodo, es decir, deberá reflejar el grado de aversión al riesgo por parte del inversor.

Desde el punto de vista de la regulación (en la actividad bancaria), la elección del nivel de confianza es clave dado que a mayor nivel de confianza, mayor es la amplitud del intervalo de confianza, esto genera un mayor VaR. A su vez, dado el incremento del VaR, habrá más exigencias de capitales mínimos por parte del regulador lo que redundará en un rendimiento menor para los bancos, dado el menor apalancamiento.

2.2.5 Realizar el Cálculo del VaR

Una vez establecidos los anteriores parámetros, procederemos a calcular el VaR de un portafolio. Para ello solo faltan conocer dos cosas: como se calculan las variaciones en los valores de los activos ante un cambio adverso en alguna variable del mercado y la definición del método de valuación del VaR que hagamos. Explicaré estos dos temas en los siguientes apartados.

2.3 Cálculo del VaR para Distintos Instrumentos

Existe una diversa cantidad de activos financieros, los cuales tienen distintas exposiciones al riesgo de acuerdo con su perfil. A su vez, existen también distintas herramientas que nos indican cuanto cambia el valor de cada activo cuando cambia alguna variable riesgosa. A continuación explicaré brevemente como estos activos cambian de valor en el mercado debido a varias causas. Una aplicación más clara de estos casos se verá en el capítulo 4 donde realizaré ejemplos de estrategias de cobertura de riesgos para estos activos.

2.3.1 Acciones.

En el caso de las acciones de empresas con cotización pública, la volatilidad puede ser medida por el cualquier método explicado anteriormente. Adicionalmente podemos contar con una herramienta mas para nuestro análisis, esta herramienta es el beta. El beta mide la contribución de un activo al riesgo total de una cartera, o sea, es una medida del riesgo sistémico que se suma al portafolio por la inclusión del activo. El coeficiente beta está definido como el cociente entre la covarianza de los rendimientos del activo contra el mercado y la varianza de los rendimientos del mercado. Un beta mayor a 1 implica que una

variación en los valores del mercado se verá amplificada en la variación del rendimiento del activo.

2.3.2 Bonos.

Los bonos, como cualquier otro instrumento de renta fija, están sujetos a varios riesgos, por ejemplo, riesgo cambiario, de reinversión, de default, riesgo de tasa de interés, etc. Para valorar un bono lo que debemos hacer es descomponer los flujos de fondos del bono y tratar de dilucidar todas las exposiciones al riesgo que presentan. Una vez realizado esto obtenemos la exposición al riesgo del bono como la combinación de exposiciones de sus componentes.

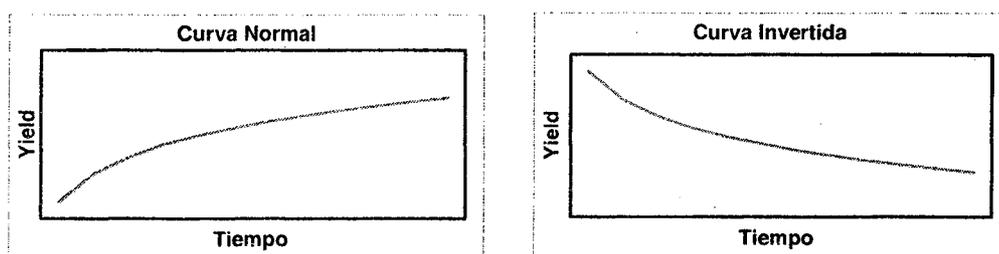
Dado que el objetivo del trabajo es analizar la administración del riesgo en un portafolio bancario, compuesto éste por distintos activos entre los que se hallan distintas categorías de préstamos, y que éstos últimos pueden ser analizados como un instrumento de renta fija, me explayare un poco más en este punto.

2.3.2.a) Estructura temporal de la tasa de interés

A través de un conjunto de bonos con iguales características, excepto su fecha de vencimiento podemos obtener la curva de rendimiento (yield curve) que nos indica cual es la estructura temporal de la tasa de interés. Esta curva se obtiene a partir de tasas de contado (spot), pero tienen implícitas tasas futuras (forward).

Generalmente se obtienen las curvas de rendimiento en base a bonos cupón cero para no contar con el efecto de los cupones pero, aun si no existen bonos cupón cero para algún plazo se pueden "crear" por un método llamado bootstrapping que consiste en seccionar el bono en partes donde cada parte se toma como un bono cupón cero.

Las curvas de rendimientos pueden presentar tres formas según las expectativas sobre la tasa de interés, así, la curva puede ser normal cuando existen altas expectativas de la tasa de interés, invertida cuando se espera que la tasa baje en el futuro o plana donde se espera el mismo nivel de tasas para el futuro.



2.3.2.b) Duration

La duration mide la sensibilidad del precio de un bono ante variaciones en la tasa de interés. La duration se obtiene a través de la primera derivada del valor presente de los flujos de fondos del bono con respecto a la tasa de interés. Para obtener la duration de un portafolio de bonos, simplemente tenemos que obtener el promedio ponderado (por el monto de las inversiones) de las durations de cada bono que integra la cartera. La desventaja de este método es que la duration solo nos da una aproximación lineal al nuevo valor del bono cuando cambia la tasa de interés y esa aproximación pierde precisión cuando la tasa de interés varía mucho.

2.3.2.c) Convexity

La convexidad es una medida complementaria a la duration que se utiliza cuando las variaciones de las tasas de interés son grandes. Matemáticamente la convexidad es la segunda derivada del precio del bono con respecto a la tasa de interés, dada la característica de esta relación, siempre será positiva y esto indica que los precios de los bonos crecen más que por la aproximación lineal y disminuyen menos que la aproximación lineal (es decir, la duration siempre estima el cambio en el precio del bono por defecto).

Por todo lo visto anteriormente el mayor riesgo de los instrumentos de renta fija es el riesgo de tasa de interés, al respecto, la duration nos da una buena primera aproximación a cerca de cuanto cambiara el valor del bono ante cambios pequeños en la tasa de interés y la convexity complementa este análisis cuando los cambios en la tasa de interés son mayores. Los cambios en la tasa de interés los podemos medir a través de la estructura temporal de la tasa de interés.

Por esto, el VaR de instrumentos de renta fija se determina a partir de estos elementos, un ejemplo podría ser el caso de un portfolio de bonos de 1 millón de pesos, la duration de este portfolio es de 4 años y se sabe, con un 95% de confianza, que el peor incremento en la tasa de interés es del 0,3%; con estos datos podemos obtener la peor pérdida para este portfolio, así, el VaR calculado sería de \$12.000:

$$\begin{aligned} \text{Peor Pérdida} &= \text{Duration} \times \text{Valor del Porfolio} \times \text{Peor incremento en tasa de interés} & (2.1) \\ \text{Peor Pérdida} &= 4 \text{ años} \times \$1 \text{ millón} \times 0,3\% = \$12.000 \end{aligned}$$

2.3.3 Opciones.

Las opciones son instrumentos derivados totalmente flexibles que permiten realizar coberturas y grandes apalancamientos, las exposiciones al riesgo de estos instrumentos son variadas y dependen del uso que se les dé. Una opción es un contrato que otorga el derecho a comprar o a vender una cantidad determinada de un activo subyacente a un precio específico en (o antes de) una fecha determinada. Por tal motivo el valor de una opción depende de varios factores como ser el tiempo al vencimiento (en forma determinística), precio del activo subyacente, volatilidad, tasa de interés, etc.

Existen muchos métodos para valuar opciones, uno de los más utilizados es el método de valuación de Black and Scholes, este método utiliza un desarrollo de ecuaciones diferenciales parciales para incluir los factores de riesgo anteriormente expresados. De la fórmula de Black and Scholes, podemos obtener las denominadas "griegas" que nos permiten conocer y administrar factores de riesgos.

2.3.3.a) Delta

Mide la sensibilidad en el precio de la opción ante variaciones en el precio del activo subyacente. Como la duration, la delta de la opción es una aproximación lineal y pierde precisión cuando las variaciones del activo son grandes. Se pueden desarrollar portfolios de opciones con coberturas deltas neutrales lo que implica que ese portfolio va a estar cubierto ante pequeñas variaciones de los precios del activo subyacente.

Por lo anterior, si queremos obtener el VaR de un portfolio de opciones, tenemos que utilizar la siguiente fórmula (2.2).

Peor Pérdida = Delta x Valor del Porfolio x Peor decremento del activo subyacente

2.3.3.b) Gamma

Mide la sensibilidad del delta ante variaciones en el precio del activo subyacente, o sea, es la segunda derivada de la formula de Black and Scholes con respecto al precio del activo. Su utilidad es poder complementar a delta en el caso de grandes variaciones en el precio del activo. Ante esto, se pueden desarrollar portfolios con coberturas delta-gamma neutrales.

2.3.3.c) Vega

Mide la sensibilidad del precio de la opción ante cambios en la volatilidad.

2.3.3.d) Rho

Mide la sensibilidad del precio de la opción ante cambios en la tasa de interés.

2.3.3.e) Theta

Mide la sensibilidad del precio de la opción respecto a los días faltantes a la fecha de vencimiento.

2.3.4 Divisas.

En una economía abierta, es decir, que comercia con el resto del mundo, el riesgo cambiario puede ser muy importante. Para poder estimar el valor en riesgo debido a posibles depreciaciones o apreciaciones de la divisa nacional es necesario estimar la volatilidad del tipo de cambio entre la moneda nacional y la divisa extranjera. Para esto podemos utilizar cualquier método para estimar la volatilidad, ya sea el método backward looking (retrospectivo) o el método forward looking (prospectivo)

2.4 Métodos de Valuación

Existen dos clasificaciones en cuanto a métodos para medir el valor en riesgo, una de ellas es el método de valuación local y la otra es el método de valuación completa. A continuación haré una breve descripción de cada uno de ellos.

2.4.1 Método de Valuación Local.

El método de valuación local es de suma utilidad para medir el valor en riesgo de portfolios con gran cantidad de activos con rendimientos lineales, esto es, que no incluyan derivados como las opciones.

A tal efecto el método de valuación local mide el valor de una cartera en un momento determinado y reevaluará la cartera ante distintos valores de las variables de referencia.

Para poder entender mejor el método de valuación local, tomemos una cartera de bonos. Si queremos saber cuanto vale nuestra cartera ante un aumento de la tasa de interés, una forma de saberlo consistirá en: conocer el valor de la cartera de bonos en un momento determinado y modificar su valor a través de la duration del portfolio y la variación de la tasa de interés, esto es lo que realiza el método de valuación local. Como método de valuación local podemos encontrar el método delta-normal, este método supone que los activos que componen la cartera se distribuyen normalmente,

así, como el rendimiento del porfolio es una combinación lineal de variables normales, también se distribuye normalmente.

La variación potencial en el método delta-normal se calcula como:

$$\Delta V = \beta \times \Delta S \quad (2.3)$$

Donde ΔV representa la variación en el valor del porfolio, ΔS los cambios en los precios y β representa la sensibilidad del porfolio a cambios en los precios. En este caso β lo utilizo en forma mucho mas amplia que en el caso de las acciones, en este caso el beta puede ser visto como la duration en un porfolio de bonos o el delta en las carteras de opciones, en todos los casos representan una aproximación lineal del cambio de valor. La ventaja de suponer que los retornos están normalmente distribuidos recae en que nos permite obtener la beta del porfolio como promedio de las betas individuales.

A su vez, el método delta-normal puede ser complementado con la utilización de aproximaciones no lineales como la convexity o las letras griegas gamma o vega. En estos casos el método de valuación local mejora sus resultados cuando las variaciones de los precios no son pequeñas.

La ventaja de este método es su fácil implementación y sus buenos resultados para valuar la exposición al riesgo de porfolios con muchos activos y exposiciones limitadas.

Entre sus desventajas surge el hecho de que el método delta-normal no cuantifica el riesgo de que ocurran circunstancias extremas como desplomes en los mercados accionarios o colapsos del tipo de cambio. También, al utilizar aproximaciones lineales de las sensibilidades de los activos al cambio de los precios, este método no permite establecer claramente cual es la exposición al riesgo en activos no lineales como las opciones.

2.4.2 Método de Valuación Completa

El método de valuación completa resuelve las limitaciones del método de valuación local pero es mucho más difícil de implementar.

Este método requiere valuar el porfolio con distintos precios y en base a la comparación de sus valores surge la diferencia del valor del porfolio. En definitiva, variación en el valor del porfolio será:

$$\Delta V = V(S_t) - V(S_0) \quad (2.4)$$

Donde $V(S_t)$ representa la valuación del porfolio a los precios vigentes en el momento t y $V(S_0)$ representa el valor del porfolio a los precios iniciales. En teoría esta valuación es más precisa pero adjunta mayores exigencias computacionales para su cálculo, más aún si el porfolio contiene gran cantidad de activos.

En cuanto a los métodos de valuación completa podemos encontrar tres enfoques, que pasare a detallar. Estos enfoques son: el método de simulación histórica, las pruebas de stress y el método de simulación de Monte Carlo.

2.4.2.a) Método de Simulación Histórica

Este método consiste en obtener valores del portafolio analizado utilizando como ponderaciones las posiciones corrientes de los activos, esto proporciona distintos valores en el tiempo para el portafolio pero utilizando las posiciones corrientes.

Supongamos un portafolio de \$100 compuesto por dos activos (A y B) que presentan una posiciones del 60% y 40% respectivamente y cuyos precios se modifican a diario, los valores a tomar por el portafolio lo podemos representar en el siguiente cuadro:

A	Xa	B	Xb	Porfolio
100	60%	100	40%	100,0
101	60%	98	40%	99,8
103	60%	102	40%	102,6
102	60%	99	40%	100,8
99	60%	101	40%	99,8
96	60%	103	40%	98,8
93	60%	100	40%	95,8
95	60%	98	40%	96,2

Ahora bien, estos valores del portafolio no son reales sino hipotéticos y nos permiten obtener precios futuros para un momento determinado utilizando los cambios históricos en los precios. Con estos nuevos precios y sus volatilidades podemos obtener el VaR del portafolio.

Cabe destacar que como el método recoge la historia de la volatilidad de los precios, captura los riesgos gamma y vega, así como también las correlaciones entre los períodos. También podemos mencionar que este método tiene estrecha relación con el horizonte de evaluación del VaR, dado que si queremos obtener un VaR semanal tendremos que obtener una serie de precios históricos semanales durante un período de tiempo prudencial.

Este enfoque tiene como desventaja la elección de la muestra (solo se toma una muestra) y la suposición de que las volatilidades históricas permiten una buena estimación de las volatilidades futuras (backward looking). Además, es poco probable que este método pueda capturar el riesgo de alguna catástrofe financiera.

2.4.2.b) Pruebas de Stress

Este método es totalmente opuesto al anterior, se lo puede definir como un análisis de escenario. En este método se realizan determinadas preguntas del tipo "Que pasaría si..." y en base a eso se reformula el valor del portafolio de acuerdo a los resultados. Algunos de los escenarios que se pueden plantear pueden ser desplazamientos de la estructura intertemporal de la tasa de interés, posibles variaciones del tipo de cambio, grandes variaciones en los índices accionarios o cambios en las volatilidades.

La elección de escenarios es totalmente subjetiva y esta es una de las desventajas del método. Primero los escenarios tienen que adecuarse al mercado a analizar, por ejemplo, si queremos analizar una divisa que se devalúa a un ritmo constante de 5%, un análisis de escenario prudente sometería a la posición en moneda extranjera a una devaluación mayor para prevenir pérdidas potenciales.

Por otro lado, las pruebas de stress no capturan las correlaciones entre activos, es decir, en cada análisis de escenario se efectúa una simulación en términos de que pasaría cuando una o mas variables varían en una determinada proporción mientras que las demás variables permanecen sin variaciones. Esto es de especial interés para este trabajo puesto que las correlaciones entre activos son muy importantes en el ámbito del portafolio.

Luego de obtener los posibles valores de cada escenario hay que asignarles una probabilidad de ocurrencia y el efecto deseado surge de las ponderaciones de éstas.

En la bibliografía especializada sobre el tema generalmente se recomienda complementar los análisis de simulación histórica con prueba de stress.

2.4.2.c) Método de Simulación de Monte Carlo

A diferencia del método anterior, el método de simulación de Monte Carlo cubre un extenso rango de valores posibles para cada variable a analizar. Este método consiste en simular los valores del portafolio ante cambios en cada variable pero, por su estructura, permite ingresar distribuciones de probabilidad de cada variable así como también correlaciones entre ellas.

En primer lugar el analista tiene que definir el modelo, esto es la estructura del portafolio. Luego el analista fija un proceso estocástico para cada variable financiera que compone el portafolio así como también sus volatilidades (independientemente del método utilizado para su obtención) y las correlaciones entre las variables.

Luego se utiliza un software especialmente realizado para la causa y se simulan distintos valores para cada variable que reevalúan el portafolio en forma completa. Aquí la diferencia con el método anterior radica en la cantidad de simulaciones (pueden ser miles) y en que cada cambio en una variable automáticamente se ve reflejado en el resto (por sus correlaciones).

Una vez terminada la simulación, el software entrega un output que con el que se puede armar una distribución de los rendimientos del portafolio que se puede utilizar para obtener el VaR deseado.

La diferencia entre este método y el de simulación histórica esta dada en la conformación de los cambios en los precios, en este ultimo, los cambios en los precios eran hipotéticos y provenían de volatilidades pasadas (backward looking). En el método de simulación de Monte Carlo, los cambios en los precios obedecen a procesos aleatorios y pueden simularse volatilidades históricas y esperadas (backward y forward looking)

Este método es el más completo y supera las limitaciones de los anteriores, la únicas desventajas que posee es el riesgo de modelo (o sea la posibilidad de que el analista introduzca variables erróneas al modelo) y el costo computacional (y también organizacional) de implementar este modelo complejo.

2.5 Distintas acepciones del VaR

La metodología de Valor a Riesgo se puede utilizar para analizar distintos riesgos, riesgo de mercado, riesgo crédito y riesgo operativo. Según cual sea el riesgo que estemos analizando podemos obtener un VaR que se diferenciará del resto en cuanto a su obtención. Para obtener un VaR total para el analista simplemente tenemos que sumar el valor de cada VaR obtenido.

Al respecto haré una breve reseña sobre cada uno de ellos.

2.5.1 VaR de Mercado

Esta es la acepción más general del VaR y nos otorga información sobre cual es nuestra exposición al riesgo de mercado (cambio en el precio de los activos) y al riesgo de la tasa de interés. De acuerdo con la definición general de VaR, el valor a riesgo de mercado nos con la máxima pérdida esperada con un determinado nivel de confianza, en un período de tiempo determinado cuando varían los precios de los activos o la tasa de interés, en condiciones normales de mercado.

2.5.2 VaR de Crédito

En el capítulo anterior se definió el riesgo crédito como el riesgo de que la contraparte incumpla un contrato determinado. En base a esta definición el VaR de crédito nos otorgara la máxima pérdida esperada en un período dado (con un nivel de confianza determinado), debido a que la contraparte modifique su calificación crediticia o incurra en default y nos incumpla el contrato.

Ahora bien de acuerdo con esto, para saber cuanto será la pérdida, debemos contar con un modelo de valuación que nos permita conocer cual será .la probabilidad de default para cada deudor así como también, los posibles cambios en su calidad crediticia.

Este modelo de valuación, sus implicancias y el VaR de crédito resultante lo formularé en el último capítulo de este trabajo.

2.5.3 VaR Operativo

El VaR operativo lo podemos definir como el riesgo de obtener pérdidas debido a eventos externos o a procesos defectuosos, ya sean internos, de personal, o de sistemas. Este riesgo tomó importancia a partir del caso comentado de Baring Brothers en el cual el broker tenía a su cargo la estructura de back office lo que permitió que el fraude no se detecte

Para poder calcularlo se tienen que estimar los riesgos legales (por juicios) las posibles multas a pagar por negligencias o malos comportamientos en el mercado, fraudes, etc. Luego, una vez recopilada toda la información de puede obtener una distribución de probabilidad de pérdidas esperadas con las cuales obtener el VaR.

Cabe recordar que en nuevo acuerdo de Basilea, se introdujo el cálculo de este riesgo a través de las evaluaciones internas y de los modelos AMA (Advanced Measurement Approach).

2.6 El Valor a Riesgo en la Regulación del Banco Central de la Republica Argentina

Según vimos en el capítulo anterior, el BCRA por medio de sus comunicaciones establecía los requerimientos mínimos de capital según las exposiciones a los distintos riesgos.

A tal efecto el BCRA requería por riesgo crédito un capital mínimo que surgía de una fórmula que ponderaba por riesgo distintas categorías de activos. A su vez, por riesgo de tasa de interés, el capital mínimo exigido correspondía a otra fórmula donde se establecía una diferencia de valores presentes de mercado de distintos activos transformados en valores contables para poder medir la exposición al riesgo en términos del capital contable.

Es decir que, en la regulación del BCRA, se utiliza la metodología del VaR únicamente para determinar las exigencias mínimas de capital por exposición al riesgo de mercado.

Estas exposiciones al riesgo de mercado se resumen en cambios en los precios de los activos, sean bonos, acciones y moneda extranjera.

En definitiva, el valor a riesgo en las exposiciones de bonos y acciones en moneda nacional y extranjera se define como

$$\text{VaR} = V \times k \times \sigma \times T^{0,5} \quad (2.5)$$

Donde V es el valor del portafolio, k es un factor que expresa el nivel de confianza, fijo en 2,32 lo cual establece un nivel de confianza de 98,98% de acuerdo a la función de probabilidad acumulada de una variable normal estandarizada. A su vez σ expresa la volatilidad del activo y esta multiplicado por la raíz cuadrada del tiempo (horizonte de evaluación).

En caso de que los activos presenten opciones se adiciona un valor a riesgo compuesto por el riesgo gamma y el riesgo vega, éstos obtenidos desde la formula de Black and Scholes.

En cuanto al valor a riesgo de los bonos, éstos son subdivididos en cuatro categorías según su duration modificada. En cuanto a las acciones se diferencian las de empresas que coticen en el Merval y las cuotapartes de fondos comunes de inversión.

Mención a parte merece el tema de la volatilidad dado que el Banco Central proporciona los datos de las volatilidades de los activos nacionales y las volatilidades a utilizar para calcular el valor de las opciones mediante Black and Scholes.

Para aquellos activos en moneda extranjera, el BCRA traslada el cálculo de las volatilidades a los bancos siguiendo la metodología EWMA de un modelo GARCH.

$$\sigma_j = [(1 - \alpha) \sigma_{j-1}^2 + \alpha (R_{i,t-j} - MR_i)^2]^{0,5} \quad (2.6)$$

Esta metodología utiliza un suavizado exponencial que modifica el peso relativo de las observaciones dándole más peso a los datos recientes, este modelo utiliza un período de tiempo de 74 días hábiles y un factor exponencial (α) de 0.94. El termino entre paréntesis expresa el cuadrado de las diferencias en torno a la media ($R_{i,t-j} - MR_i$).

2.7 Conclusión

Por lo comentado puedo concluir que el VaR es una herramienta muy útil para medir el riesgo de acuerdo a varias fuentes y esto permite una buena administración del riesgo, pero el VaR solo es una herramienta y no es condición suficiente de una buena administración. Para lograr una buena administración de riesgo es necesario contar con herramientas como el VaR, pero también es necesario utilizar el sentido común, contar con controles y que los responsables de administrar el riesgo deben ser independientes de los que operan los activos riesgosos para que no haya conflicto de intereses (caso de Baring Brothers).

En cuanto a su utilización en Argentina, no existen datos ciertos sobre su estado, pero el hecho de que un ente regulador lo requiera es un buen incentivo para que el sector privado comience a utilizarlo.

3) Derivados.

3.1 Introducción

Un derivado puede ser definido como un contrato cuyo valor depende de un activo subyacente. Este activo subyacente puede ser una tasa de interés, divisas, índices bursátiles, bonos, acciones o cualquier activo real. A su vez, para que exista el derivado no hace falta que el activo subyacente sea negociado en algún mercado, ya que, como por ejemplo los derivados climáticos permiten a los agentes cubrirse o especular con cambios en las condiciones climáticas en un período de tiempo determinado.

Los derivados abarcan desde contratos lineales (forward, futuros y swaps) hasta productos complejos como algunos bonos callables o las opciones exóticas (opciones asiáticas, condicionales, sobre varios subyacentes, lookback y otras). En este capítulo veremos solo algunos de ellos y sus posibles usos para administrar el riesgo de un portafolio.

Los instrumentos derivados permiten que los usuarios puedan desagregar riesgos, para asumir los que pueden (y/o quieren) administrar y transferir el resto. Esto permite que los usuarios puedan tener una exposición controlada a los riesgos financieros.

Existen tres tipos de operadores de derivados, los especuladores, los coberturistas y los arbitrajistas. Los especuladores apuestan sobre una dirección futura en el mercado del activo subyacente. Los coberturistas utilizan los derivados para reducir el riesgo que afrontan ante movimientos potenciales en un mercado variable. Los arbitrajistas toman posiciones compensadoras en dos o más instrumentos asegurándose un beneficio sin correr riesgos.

En este capítulo veremos como puede ser el ámbito de negociación de estos instrumentos, como pueden estructurarse estos activos y explicaré algunos de los derivados que podemos utilizar para administrar el riesgo del portafolio.

3.2 Mercados Estandarizados versus OTC.

Cualquier activo se negocia en un espacio que denominamos mercado, en el caso de los activos financieros, y especialmente en el caso de activos derivados podemos distinguir dos mercados, uno de ellos es el mercado organizado y el segundo es un mercado no organizado denominado mercado *fuera del mostrador* (over the counter, OTC).

En el mercado organizado existe una serie de instituciones desarrolladas para otorgarle mayor credibilidad a la operatoria, estas instituciones realizan especificaciones sobre cada uno de los contratos que operan lo que transforma estos contratos en estandarizados. Es decir, todos los contratos negociados en mercados organizados tendrán especificados cual es el activo subyacente de negociación, cual es el tamaño del contrato (cual es la cantidad de activo subyacente involucrada en el momento de término del contrato), cuales son las fechas de vencimiento de los contratos y como se debe pactar la entrega. Una persona que realiza una transacción en el mercado organizado puede elegir cualquier contrato listado por la institución, pero no puede cambiar ningún elemento de este contrato.

Los mercados organizados generalmente cuentan con una Cámara Compensadora (Clearing House) que es un departamento que actúa como intermediario en las transacciones garantizando el cumplimiento de las partes en cada transacción. Supongamos que dos partes quieren negociar un mismo derivado en la misma cantidad, las dos partes emitirán órdenes de compra y venta en el mercado y pactaran un precio, en el caso del mercado organizado la operación no se realiza entre las partes, sino que cada parte realiza un contrato con la Clearing House. Esta intermediación permite que, ante el caso de que una

parte incumpla, la otra parte no sufra las consecuencias dado que la Cámara Compensadora responderá sobre la posición tomada. Esto otorga una mayor seguridad en el mercado dado que se elimina el riesgo crédito entre las partes. Para poder responder ante estos riesgos, el mercado generalmente establece una política de márgenes que tienen que integrar los participantes de las negociaciones.

En cambio en los mercados OTC, los contratos no están especificados dado que sus componentes se pactan entre las partes, en este caso pueden pactarse distintos activos, tamaño del contrato, etc. Esto permite una mayor flexibilidad a la hora de negociar un contrato dado que estará formado según las necesidades de sus firmantes. La desventaja de esta negociación es la liquidez, es decir, si una de las partes quisiera deshacerse de un contrato firmado en el mercado OTC, debe encontrar a otra persona que tenga la misma necesidad y quiera comprar el contrato OTC con las mismas características, esto es sumamente difícil en un mercado no desarrollado. En el mercado organizado a su vez, no se cuenta con la flexibilidad de poder modificar contratos, pero si se cuenta con liquidez, dado que cualquier persona que desee deshacerse de su posición en derivados tiene que emitir una orden contraria a su posición en el mercado y negociar el precio únicamente.

Generalmente las innovaciones se dan en el mercado OTC dado que surgen de necesidades puntuales de los operadores, luego de acuerdo al crecimiento y a la aceptación de determinados contratos en el mercado, estos nuevos contratos son implementados por el mercado organizado quien estandariza las características del nuevo contrato.

Hasta aquí realicé una breve distinción entre los distintos mercados, ahora, existen activos derivados que pueden estandarizarse y negociarse en mercados organizados y otros que no, en la siguiente sección explicaré distintos activos derivados y mencionaré en que mercados se negocian.

3.3 Conociendo Algunos Instrumentos Derivados.

El universo de instrumentos derivados es muy extenso, en esta sección tomaré un pequeño grupo de ellos (los más utilizados para los objetivos del trabajo) y los explicaré brevemente ya que, en el próximo capítulo, me dedicaré a desarrollar estrategias de coberturas con ejemplos más concretos aplicados al mercado argentino.

3.3.1 Futuros sobre Divisas.

Un contrato de futuros es un acuerdo para comprar o vender un activo en una fecha futura a un precio determinado. Existen contratos futuros sobre diversos activos subyacentes como productos agrícolas, tasa de interés, minerales, combustibles, etc. En esta sección analizaré las implicancias de los contratos futuros sobre divisas.

Como vimos en el apartado anterior, existen dos mercados, uno organizado y el OTC, los contratos de futuros se negocian en ambos mercados, aunque con distintas denominaciones. En el mercado OTC estos contratos se denominan contratos *forward* y como vimos no están estandarizados, es decir, las partes acuerdan sobre cualquier elemento del contrato. En el mercado organizado en cambio, los contratos son estandarizados y se denominan contratos *futuros*. En los siguientes apartados desarrollaré contratos a plazo sobre divisas y tasa de interés en mercados organizados.

Un contrato de futuro sobre una divisa es un acuerdo para negociar una determinada cantidad de moneda extranjera a un precio (tipo de cambio) en una fecha determinada.

Como en el futuro el tipo de cambio puede variar, el desarrollo del mercado de futuros depende de las expectativas de los operadores, comentaré dos ejemplos al respecto.

3.3.1.a) Compra de un Futuro sobre Euros

Supongamos que estamos analizando variables económicas y políticas sobre la comunidad europea y esperamos que el euro se aprecie en un futuro cercano. Contamos con dos alternativas, comprar euros y mantenerlos o comprar futuros sobre euros a un tipo de cambio de \$3,80 dentro de 2 meses. Como operamos en el mercado organizado, el contrato de euro disponible se pacta sobre una suma de 1.000 euros. Nuestro capital asciende a \$38.000 por lo que podemos comprar 10 contratos en el mercado.

Al finalizar los 2 meses, podemos comparar los resultados de nuestra inversión. Para eso vamos a suponer dos escenarios, en el primero el tipo de cambio entre el euro y el peso se sitúa en \$3,95 por euro y en el segundo escenario el euro cae a \$3,55.

En el siguiente gráfico podemos observar el esquema de beneficios que presenta un futuro en el momento de vencimiento del contrato.

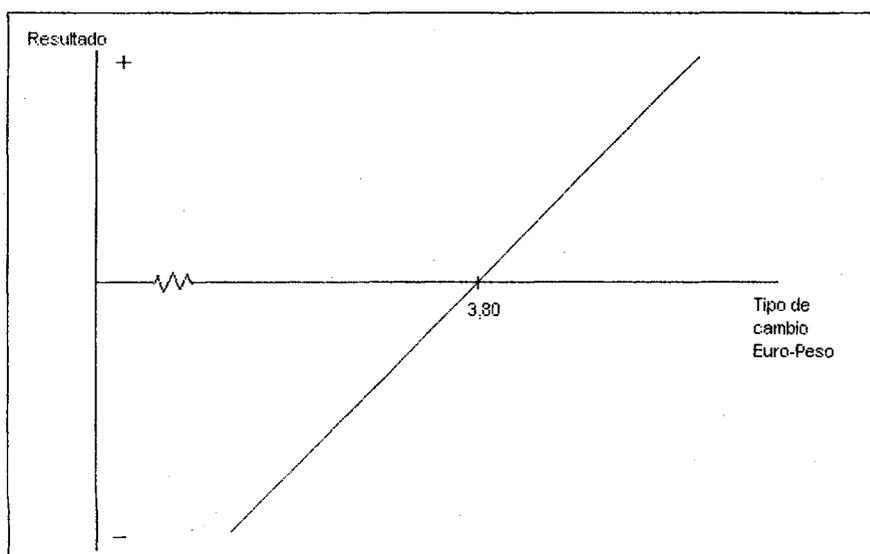


Gráfico 1: Compra de un Futuro.

En el primer escenario contamos con una ganancia de \$0,15 ($\$3,95 - \$3,80$) por cada euro, si hubiésemos comprado 10.000 euros, nuestra ganancia final sería de \$1.500. En términos porcentuales obtendríamos un 4% de ganancia. En cambio, si la operación la hubiésemos realizado con contratos de futuros, al cabo de dos meses ganaríamos exactamente \$1.500 por la apreciación del euro. La diferencia radica en que al operar con futuros, el inversor obtiene un apalancamiento dado que no necesita invertir los \$38.000 sino mucho menos.

En el segundo escenario obtenemos una pérdida de \$0,25 por cada euro. Si hubiésemos comprado los euros, la pérdida total ascendería a \$2.500 que es un 6,5% del capital invertido. A su vez, si hubiésemos comprado los futuros, la pérdida sería también de \$2.500 pero en porcentaje sería mayor dado que no necesitamos invertir \$38.000 para operar con futuros por diez mil euros. En este caso el apalancamiento es totalmente perjudicial para el inversor.

En el caso de la compra de futuros, el inversor obtiene una ganancia en el caso de que el valor del activo subyacente (en nuestro ejemplo, el euro) aumente en el futuro. En el caso contrario, el inversor incurre en pérdidas.

Para comprar los futuros, el inversor deberá abonar derechos de mercado, así como también comisiones al broker para la compra y la venta del contrato. El monto de inversión depende de cada mercado y de la relación del inversor con el broker por lo cual no voy a determinar arbitrariamente un valor para comparar tasas de ganancias, pero se puede asegurar que el monto a invertir en el caso del futuro es bastante menor al de comprar los euros en una casa de cambio. El inversor también debería depositar cierta cantidad de dinero en conceptos de márgenes para operar en futuros, en este caso, su costo está determinado por su costo de oportunidad de dejar inmovilizada esa suma de dinero, aunque, como todos los mercados aceptan depósitos a plazo o bonos para el establecimiento de márgenes, este costo de oportunidad puede no ser tenido en cuenta. En los próximos ejemplos obviaré el cálculo de la inversión en futuros por lo comentado.

3.3.1.b) Venta de un contrato de Futuros sobre Euros

Supongamos que estamos ante el mismo caso anterior, pero en esta oportunidad, esperamos una depreciación del euro.

Nuevamente tenemos dos alternativas, vender euros o vender contratos de futuros sobre euros. Como ya vimos que la diferencia entre las operaciones están relacionadas con el apalancamiento, observaremos que ocurre con la venta de contratos de futuros.

Cuando sucede el primer escenario y el euro se aprecia a \$3,95, nosotros perdemos \$0,15 por euro o \$1.500 en total. En cambio, cuando el euro se deprecia a \$3,55 nosotros ganamos \$0,25 o sea \$2.500 en total.

Al contrario de la operación de compra, en el caso de la venta de un contrato futuro, el inversor obtiene ganancias cuando el precio del activo subyacente disminuye en el mercado e incurre en pérdidas en el caso que aumente el precio del activo en cuestión. Esto lo podemos observar en el siguiente gráfico.

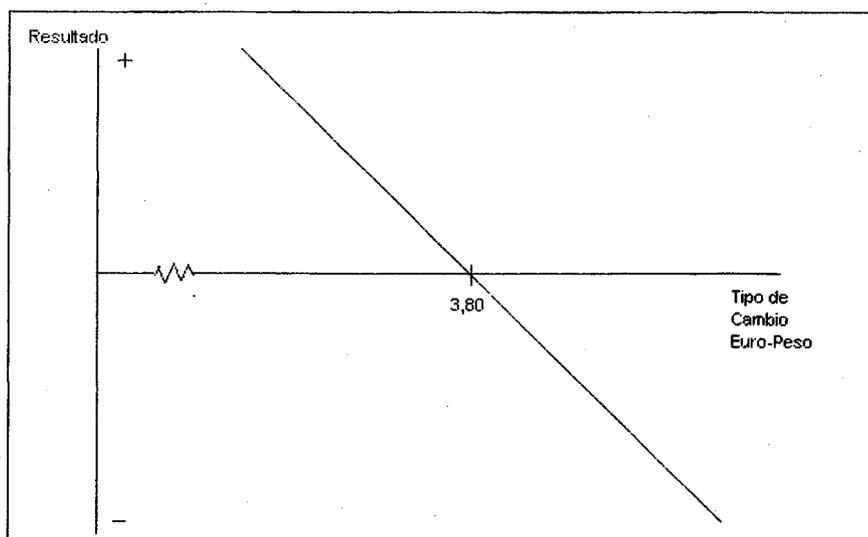


Gráfico 2: Venta de un Futuro.

3.3.2 Futuros sobre Tasa de Interés.

En el capítulo anterior, vimos es concepto de la estructura temporal de la tasa de interés o yield curve. En él observamos que la yield curve establecía niveles de tasas de interés de contado a lo largo del tiempo, estableciendo a su vez tasas futuras.

La curva de rendimientos reflejaba las expectativas sobre la tasa de interés, en los casos donde se espera un alza en la tasa, la curva tendrá forma “normal” (esto es, ascendente y cóncava a lo largo del tiempo). Si se espera disminuciones en la tasa de interés la curva tendrá forma invertida, en cambio si no se prevén cambios en la tasa, la curva será plana.

La yield curve la podemos obtener con la tasa vigente de contado (spot) para cada período de tiempo, por ejemplo la tasa vigente hoy para un plazo a 30 o 60 días. Ahora bien, estas tasas tienen implícitas tasas futuras (forward) que obtendremos a continuación.

Las tasas forward son tasas vigentes hoy pero no son directamente observables en el mercado, veamos como obtenerlas.

Supongamos que tenemos los datos de la pizarra de un banco con datos sobre la tasa de interés spot para distintos plazos fijos mensuales hasta los 180 días, estos son los datos de la tabla 1 donde todas las tasas son nominales anuales.

Días	Tasa Spot	Tasa Forward
30	3,40	
60	4,09	4,79
90	4,50	5,31
120	4,79	5,65
150	5,01	5,90
180	5,19	6,10

Tabla 1. Tasas Spot y Tasas Forward

En la tabla vemos que si queremos realizar un plazo fijo a 30 días obtenemos una tasa del 3,40% nominal anual (tasa spot para 30 días que denominaremos S_{30}), esto es el 0,28% efectivo por el depósito a los 30 días.

Si queremos realizar un depósito a plazo fijo por 60 días obtendremos una tasa del 4,09% nominal anual (S_{60}), que es equivalente a 0,68% efectivo para los 60 días. Pero esta no es la única alternativa para poder obtener este rendimiento, dado que la curva de rendimiento presenta tasas forward implícitas.

La otra alternativa es realizar el depósito a 30 días, obtener el 0,28% y luego, a los 30 días depositar el monto a una nueva tasa de 30 días, ésta es la tasa forward que se espera para el período comprendido entre los 30 y 60 días ($F_{30,60}$). La tasa forward resultante se obtiene con la siguiente ecuación:

$$(1 + S_{30}) * (1 + F_{30,60}) = (1 + S_{60})^2$$

De los datos anteriores se obtiene que la tasa forward para el plazo comprendido entre los 30 y los 60 días es de 0,39% efectivo lo que representa un 4,79% nominal anual.

Realizando el mismo procedimiento podemos determinar las restantes tasas forward de la tabla, así, la tasa forward para el período comprendido entre los 90 y 120 días se obtendrá despejando de la siguiente ecuación:

$$(1 + S_{90})^3 * (1 + F_{90,120}) = (1 + S_{120})^4$$

Como vimos en el ejemplo, las tasas Forward están implícitas en las tasas Spot y reflejan las expectativas sobre la tasa de interés vigentes en el futuro. Ahora bien, las tasas futuras son tasas comprendidas entre dos periodos en el futuro sin contar el presente, es decir, en el ejemplo anterior obtuvimos tasas futuras para 30 días (de los 30 a los 60 o de los 90 a los 120 días) pero eso no significa que no podamos obtener tasas para periodos mas largos como el comprendido entre los 30 y los 270 días, simplemente hay que repetir la metodología utilizada anteriormente.

En el grafico 3 se muestra la misma relación que obtuvimos a partir de los datos de la tabla 1 pero con periodos genéricos. Para obtener las distintas tasas forward solo tenemos que utilizar la misma metodología.

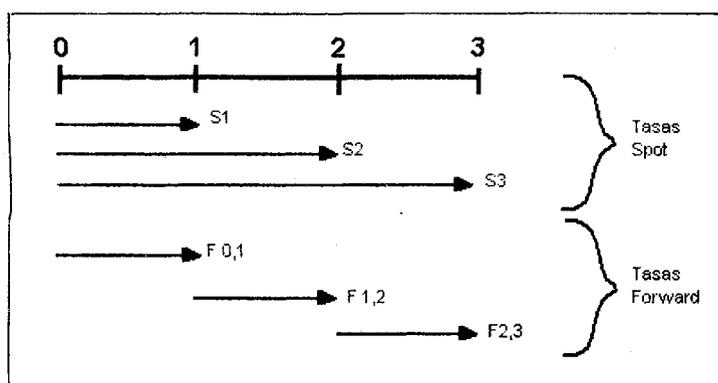


Grafico 3. Tasas Spot y Forward.

Una vez que obtenidas las tasas forward, para cualquier período, éstas son las tasas utilizadas como activos subyacentes en los contratos de futuros sobre tasa de interés.

En los contratos de futuros sobre tasa de interés se pactan tasas de interés para depósitos teóricos a determinados plazos, esto es los intereses que se generaran por un depósito futuro de un monto establecido según la fecha pactada. Un ejemplo puede ser el caso de que se negocien los intereses obtenidos por un depósito de un millón de pesos a 30 días a realizarse dentro de 6 meses.

Comprar un contratos de futuros implica el pago de los intereses del depósito teórico, equivale a la toma de un préstamo, en cambio la venta de un contrato de futuros significa el cobro del monto de intereses, esto equivale a una inversión a la tasa acordada.

Supongamos que una persona cree que la tasa de interés subirá, de esa forma puede comprar contratos de futuros sobre tasas de interés (ya que el contrato de futuros aumentará su valor porque la persona se aseguró pagar un monto menor de intereses) para obtener una ganancia por el aumento de la tasa. Ahora bien, este aumento de la tasa tiene que realizarse a través de un desplazamiento de la yield curve, porque la curva de rendimientos ya incluye las expectativas al alza de la tasa de interés y valora esas expectativas en las tasas forward, los desplazamientos en la yield curve indican modificaciones en las tasas futuras, que es lo que se negocia en los contratos de futuros.

Otra alternativa de negociar valores futuros de las tasas de interés es negociar futuros sobre títulos de renta fija. El precio de un bono en el mercado exige el calculo de una determinada tasa de interés, esta tasa esta implícita en el precio del bono y es la tasa futura que se negocia.

Existen mercados de futuros de bonos tipo cupón cero y bonos con cupones y amortizacion, en los dos casos el cálculo de la tasa es sencillo pero en el caso de los bonos cupón cero la

tasa de interés es más representativa porque no inciden los riesgos de reinversión del capital.

3.3.3 Opciones sobre Divisas.

Una opción es un contrato que otorga el derecho a comprar (una opción call) o a vender (una opción put) una cantidad determinada de un activo (en este caso una divisa) a un precio específico, denominado *precio de ejercicio*, en o antes de una fecha de vencimiento designada. Para obtener este derecho, el adquirente paga una prima, esto obliga al vendedor (quien cobra la prima) a cumplir con el contrato.

Estos contratos pueden negociarse en mercados organizados como en mercados OTC, en los cuales se pactarían distintos precios de ejercicios, fecha de vencimiento o cantidad de activos involucrados. En lo que respecta a esta sección, desarrollaré ejemplos como si estuviéramos negociando en el mercado organizado.

Definiendo a las personas que intervienen en este contrato podemos llamar *tomador* a la persona que compra una opción, ya sea un call o un put. Contrariamente la persona que vende la opción (call o put) se denomina *lanzador*. El lanzador puede vender una opción sobre algún activo que tenga en su poder, o bien puede lanzar una opción sobre un activo que no posea. En este caso estará lanzando en descubierto y para poder hacerlo debe dejar depositado un margen de garantía que lo establece el organismo de contralor.

Existen básicamente cuatro tipos de operaciones: compra y venta de calls y de puts, todas ellas tienen distintas exposiciones al riesgo por lo que tratare de explicarlas brevemente:

3.3.3.a) Opciones de compra (call):

Empezaremos por analizar los calls. Imaginemos que tenemos una divisa (dólares por ejemplo) que cotiza en el mercado en torno a los \$3,10. Supongamos que existe un contrato de opción con vencimiento próximo y cuyo precio de ejercicio es de \$3,10. Analizando la evolución del tipo de cambio podemos tener dos puntos de vista, a saber:

a) Podemos pensar que la divisa va a apreciarse (subirá el tipo de cambio), en este caso podemos concurrir a una casa de cambio y comprar los dólares o concurrir con un agente de bolsa y comprar opciones sobre dólar. La diferencia entre estas dos alternativas esta en el desembolso de capital, el riesgo tomado y el beneficio posible.

En cuanto al desembolso del capital si tomamos la primer alternativa será mucho mayor. Supongamos que queremos comprar 1.000 dólares, el desembolso total sería de \$3.100. En cambio si elegimos comprar opciones desembolsaremos mucho menos: las opciones se negocian por lotes que tienen 1.000 dólares por lote, supongamos que pagamos \$0,05 en concepto de prima; pagaríamos \$50 por el lote (en la realidad deberíamos sumar otros gastos como comisiones del broker y derechos de mercado que en este ejemplo supongo nulos) contra los \$3.100 si compráramos los dólares.

El riesgo es mucho menor en el caso de la compra de la divisa, si compramos los dólares directamente y nos equivocamos éstos seguirán teniendo un valor monetario en el tiempo, en cambio las opciones carecen de valor alguno una vez que haya pasado su fecha de expiración, por lo tanto una vez transcurrida esa fecha, si no nos conviene ejercer, perderemos el 100% del monto invertido.

Por otro lado a mayor riesgo se reclamara un mayor beneficio y efectivamente esto es lo que sucede con las opciones. Digamos que el día que vence la opción, el dólar cotiza a \$3,21. Si hubiésemos comprado los dólares tendríamos una ganancia de: $\$3,21 - \$3,10 = \$0,11$; que multiplicado por los 1.000 dólares nos arroja un total de \$110. Un 3,5% de ganancia efectiva. Si, por el contrario hubiésemos comprado las opciones la ganancia sería: el lote tendrá un valor de \$110 y si restamos los \$50 de su valor original obtendríamos una ganancia de \$60 en total, lo que representa un 120% de ganancia efectiva.

Resumiremos lo anteriormente expuesto con el gráfico 4.

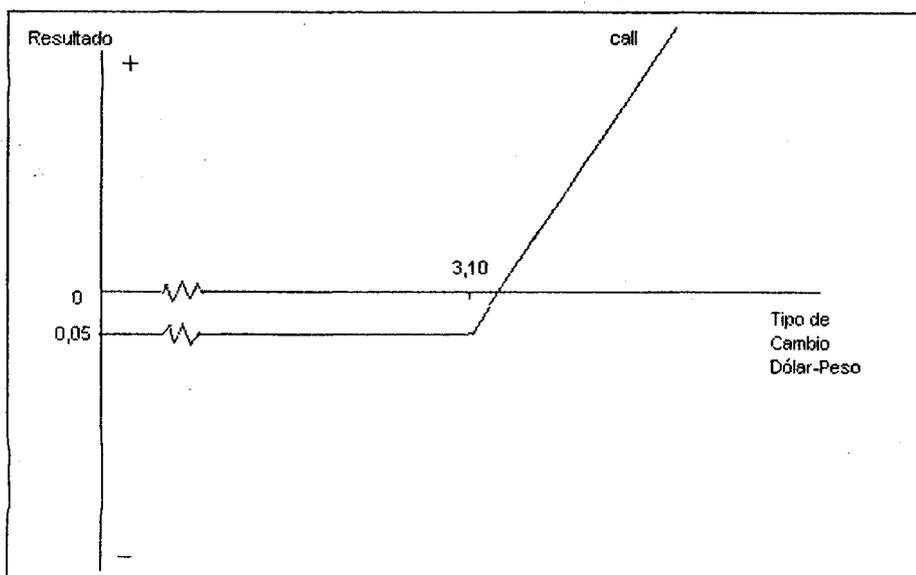


Gráfico 4: Compra de un Call.

En el gráfico 4 podemos observar que mientras el precio del dólar este por debajo de \$3,10, comprando opciones vamos a tener una pérdida máxima de \$0,05 que es el valor de la prima. Esto se debe a que la opción nos otorga el derecho (no la obligación) de comprar los dólares en la fecha de vencimiento y no vamos a ejercer la opción para comprar algo que compraríamos mas barato en el mercado.

Por el contrario, si nuestra estimación es correcta, ejerceremos el contrato obteniendo una ganancia por dólar equivalente a la diferencia entre el precio del mercado y \$3,10 menos el pago de las primas. Observando el gráfico 1 podemos afirmar el perfil de riesgo de la compra de un call que consistirá en una pérdida limitada (en el valor de la prima) y una ganancia ilimitada (dependiendo de la evolución del dólar).

b) Ahora bien, por qué, si nuestra opinión es la correcta vamos a encontrar a alguien que quiera vendernos la opción y cedernos la ganancia. La respuesta es fácil, la opción como cualquier otro instrumento financiero es un juego de suma cero. Lo que gana uno lo pierde el otro! Estableceremos que es lo que piensa el lanzador.

El lanzador puede pensar que el dólar va a depreciarse (caerá el tipo de cambio, o se apreciará el peso). Nuevamente tiene dos opciones, vender dólares o lanzar calls de

dólar con precio de ejercicio \$3,10. Dada la comparación entre el apalancamiento de las dos alternativas elige lanzar el call. Entonces irá al agente de bolsa y le encomendará que venda calls de dólar. Para que sea la contrapartida de nuestro caso anterior vamos a suponer que quiere vender 1 lote (de 1.000 dólares cada uno), con precio de ejercicio \$3,10 y una prima de \$0,05. Como ya dijimos el lanzador puede poseer o no los dólares, en este caso, para simplificar, tomamos el primer caso. Como vender un call es la contrapartida de comprarlo, analizaremos el gráfico 5 y sacaremos nuestras conclusiones.

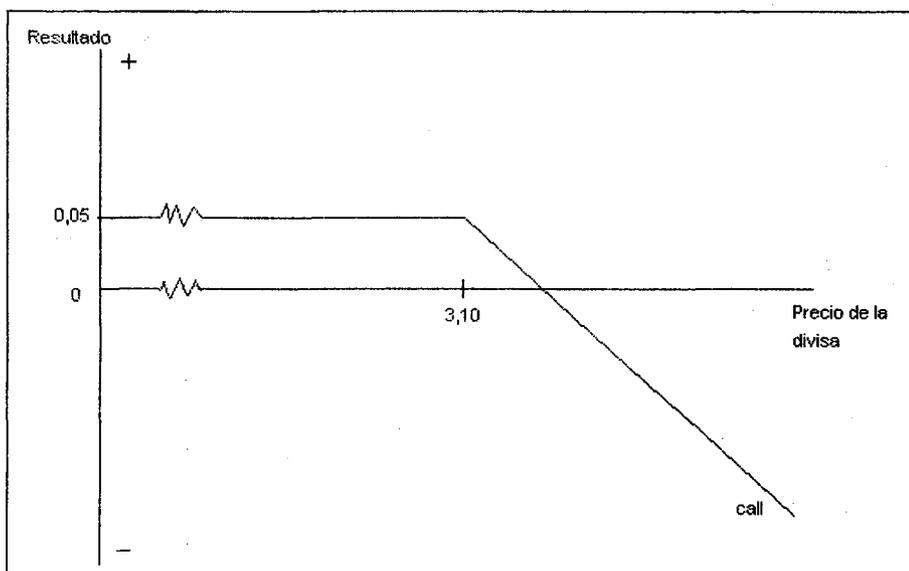


Gráfico 5: Venta de un Call.

En el gráfico 5 podemos distinguir que si el dólar se deprecia al lanzador no le ejercerán la opción por lo que ganará la prima que cobró. Por el contrario si sus expectativas no son buenas el dólar se apreciará y el lanzador entrará en pérdidas. Podemos observar que en este caso, al contrario de la compra de call, las ganancias son limitadas al costo de la prima, mientras que las pérdidas pueden ser infinitas.

3.3.3.b) Opciones de venta (put):

Hasta aquí hemos visto dos de las cuatro operaciones básicas de las opciones: compra y venta de calls. En este apartado veremos compra y venta de opciones de venta (puts). Recordemos que un contrato de put le otorgaba al tomador, el derecho, pero no la obligación, de vender un determinado activo en una fecha y a un precio predeterminado. Supongamos nuevamente que el tipo de cambio es de \$3,10 por dólar y que existe un contrato de opción de venta con un precio de ejercicio de \$3,10, con un vencimiento próximo, y cuya prima se negocia a \$0,04. Como ocurrió con los call, las opciones de venta tienen perfiles de riesgo distintos que a continuación voy a detallar.

a) Comencemos con la compra de un put, primero tendremos que encontrar un motivo para realizar esta operación. Supongamos que pensamos que el dólar se depreciara, además de lanzar un call, podemos tomar un put. Esta nueva alternativa presenta un nuevo perfil de riesgo que analizaremos a partir del gráfico 6.

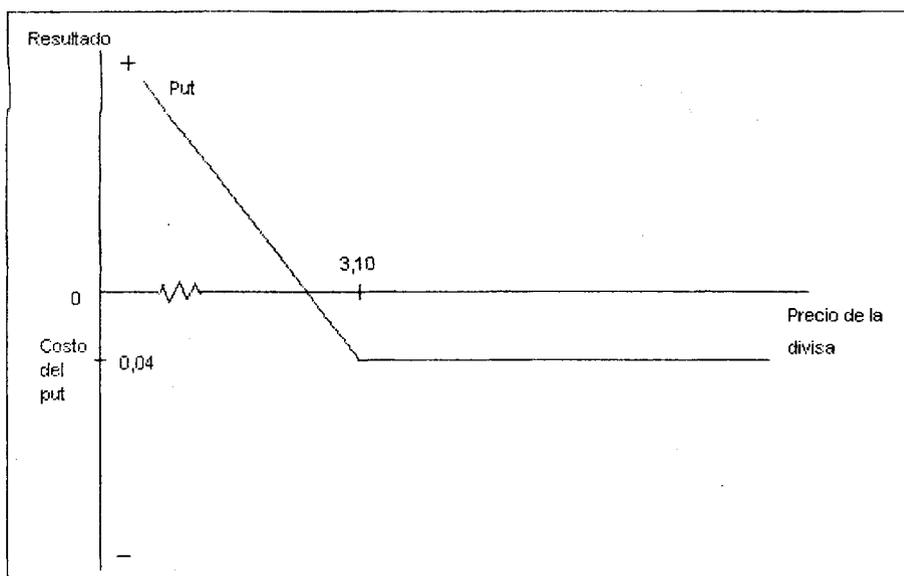


Gráfico 6: Compra de un Put.

Observando el gráfico 6, podemos decir que mientras más baje el dólar, más beneficio obtenemos con el put, efectivamente, la compra de un put es una estrategia a implementar en mercados bajistas (bear market). Además el beneficio reportado se explica por el solo hecho que vamos a vender los dólares a un tipo de cambio mayor que el de mercado. Si el tipo de cambio spot aumenta, a nosotros no nos convendrá ejercer el put porque podríamos vender los dólares directamente en el mercado a un precio mayor. En este caso la pérdida ascendería al costo del put. Por lo tanto la compra de un put me reporta beneficios altos (limitados al precio de ejercicio), y una pérdida muy baja (acotada al precio del put).

Después de analizar la compra de un put y la venta de un call podemos confundirnos y pensar que estamos en el mismo caso, en realidad esto no es así, ambas operaciones tienen distintos fines, y, por lo tanto, distintos perfiles de riesgo. Si bien es cierto que quien realice alguna de estas operaciones está apostando a una baja en el mercado, la compra de un put obedece, quizás, más a una cobertura de riesgo, mientras que la venta de un call es más especulativa. Hecho que también demuestra los respectivos perfiles de riesgo. Para el caso de la venta de un call la ganancia estaba limitada al precio de la prima, mientras que la pérdida era infinita en caso de que el dólar se apreciara. Por el contrario la compra de un put reportaba una pérdida limitada en caso de que la divisa se deprecie, y una ganancia más alta (limitada al precio de ejercicio).

b) De la misma manera que el apartado anterior se puede analizar la venta de un put. En este caso el lanzador cree que la cotización del dólar no va a bajar de

\$3.10. Por lo que espera que no le ejerzan la opción y así poder ganar \$0,04 que es el precio que cobro por la prima del put.

Esta es una estrategia de un mercado alcista (bull market), por lo cual se lo puede comparar con la compra de un call, aunque como vimos en el apartado anterior, ambas operaciones tienen perfiles de riesgo diferentes.

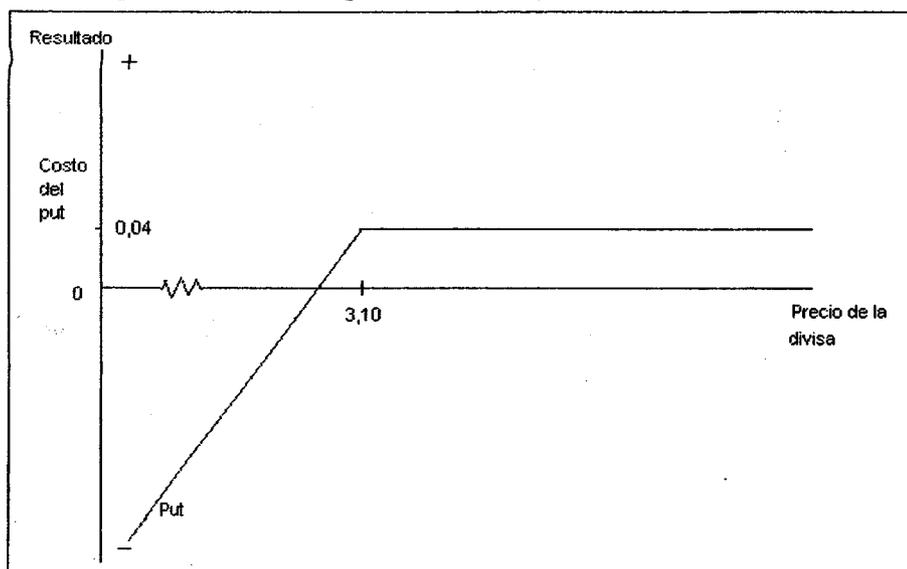


Gráfico 7: Venta de un Put.

Observemos que, al igual que en el caso de los calls, los put son también juegos de suma cero. Es decir, como la venta de un put es la inversa de la compra, los perfiles de riesgo también van a ser inversos.

En el caso de la venta de un put, la ganancia se efectiviza cuando el dólar se aprecia. Esto se debe porque fue la estimación inicial del lanzador. Si el dólar sube nadie ejercerá porque podrá vender los dólares a un tipo de cambio mayor en el mercado y el lanzador se quedará como ganancia con la prima que cobró. En cambio si el dólar baja, los tomadores querrán ejercer (ya que venderán sus dólares a un tipo de cambio mayor que el de mercado) hecho que obliga al lanzador a comprarlas.

Se puede afirmar que el perfil de riesgo de esta operación son ganancias limitadas al valor de la prima y pérdidas grandes limitadas al precio de ejercicio.

3.3.4 Opciones sobre Tasas de Interés

En esta apartado explicaré brevemente algunos conceptos relacionados con estos instrumentos debido a que su funcionamiento no se diferencia de lo explicado en el apartado anterior.

Como cualquier contrato de opción, las opciones sobre tipos de interés tienen estipulados precios de ejercicio y fechas de vencimiento, aunque su distinción más importante con los contratos de opciones (call y put) vistos en el apartado anterior es el activo subyacente.

El activo subyacente negociado en estos contratos puede ser un título de renta fija o un contrato de futuros sobre tipo de interés.

3.3.4.a) Opciones sobre Títulos de Renta Fija

En cuanto a los contratos de opción sobre algún bono podemos encontrar nuevamente opciones de compra (call) y opciones de venta (put).

En el caso del call se negociará el derecho a comprar un determinado bono a un precio determinado (fijando una tasa de interés) en una fecha determinada. Según la comparación del valor del bono en el mercado y su precio de ejercicio, será conveniente ejercer o no el bono en la fecha de vencimiento. Se ejercerá siempre que el precio del bono en el mercado sea mayor que el precio de ejercicio, en este caso la tasa de interés ha disminuido.

El perfil de riesgo de este contrato es el mismo que el del gráfico 4 para el tomador del call y del gráfico 5 para el lanzador.

En el caso del put lo que se negociará el derecho a vender el bono a un precio determinado para una fecha de vencimiento específica. Se ejercerá el derecho siempre que el precio del bono este por debajo del precio de ejercicio del put, o sea, frente a un alza en la tasa de interés. El perfil de riesgo asociado a esta operación es el mismo que el del gráfico 6 para el caso del comprador del put y del gráfico 7 para el vendedor.

3.3.4.b) Opciones sobre Contratos de Futuros sobre Tasas de Interés

En este caso tendremos nuevamente cuatro operaciones, compra y venta de opciones de compra y de venta.

En el caso del call, lo que se negocia es el derecho a contratar una posición comprada en el mercado de futuros. Cuando se compra un put, se esta negociando una posición vendedora en el mercado de futuros.

Ante un aumento de la tasa de interés disminuye el valor de los bonos y aumenta el valor de los contratos de futuros, es decir que, cuando sube el tipo de interés, el contrato de futuros se valoriza y tiene más posibilidades de ejercerse el call. Si se ejerce el tomador recibe una posición comprada en el mercado de futuros.

En cambio, si la tasa de interés baja, los bonos se valorizan y los futuros sobre tasas de interés disminuyen su valor, lo que provoca que las opciones de venta puedan ser ejercidas. Al ejercerse el tomador recibe una posición vendida en el mercado de futuros.

3.3.5 Swap de Tasa de Interés.

Un swap es un acuerdo entre partes en el cual se intercambian flujos de fondos en fechas establecidas y durante un período de tiempo determinado.

Un contrato de swap tiene asimilados varios conceptos, a saber.

Las partes intervinientes en el contrato se las conoce como *contrapartes*. La suma sobre la cual se calculan los fondos a intercambiarse de la conoce como *principal* o *nocional* dependiendo de la previsión en la entrega de la suma al finalizar el contrato, si la suma se entrega al final se denomina principal, de lo contrario se denomina nocional. En el caso de swap de tipo de interés, el monto sobre el cual se calculan los flujos de fondos no se intercambian, por lo cual hablamos del término nocional.

El swap se pacta en la *fecha de determinación*, donde se establecen las fechas en las cuales se intercambiaran los flujos, denominadas *fechas de pago* y la fecha en la cual se termina el contrato o *maturity date*, estableciendo así la *vida del swap* o su duración.

Los contratos de swap emergieron de acuerdo a las limitaciones que presentan los contratos de futuros y opciones dentro de los mercados organizados. Los contratos de swap permiten establecer estrategias de especulación o cobertura por períodos largos de tiempo que no

pueden realizarse en el mercado estandarizado dado que generalmente las fechas de vencimiento de los contratos de futuros y opciones son cercanas.

Los swaps pueden ser realizados de tal forma que permita cubrir todas las necesidades de las contrapartes. Esta flexibilidad al momento de realizar el contrato permite a las contrapartes realizar acuerdos por límite de tiempo más largos que en el mercado organizado.

Estos contratos, en su mayoría se negocian en el mercado OTC por lo cual tienen sus limitaciones, es decir, el contrato depende de encontrar una contraparte con necesidades exactamente opuestas y por un monto similar. El contrato de swap no puede ser alterado o cancelado de manera anticipada sin el acuerdo de la contraparte, por lo cual se debe estar seguro de la calidad crediticia de la contraparte debido a que en el mercado OTC no existen garantías institucionales como la cámara compensadora que elimina el riesgo crédito.

En un swap de tasas de interés, las contrapartes acuerdan intercambiar un flujo de una tasa fija de interés por un flujo de una tasa variable de interés sobre el mismo nocional por un período de tiempo determinado. En este caso hablamos de nocional dado que al finalizar el contrato no es entregado. En el gráfico 8 se expresa el diagrama del intercambio de flujos de fondos en ausencia de un intermediario financiero.

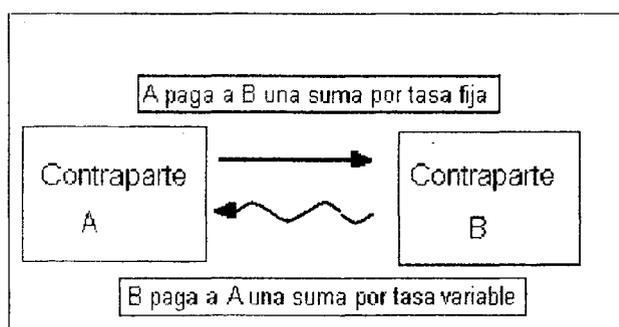


Gráfico 8. Diagrama del Flujo de Fondos de un Swap de Interés.

Supongamos un swap por 3 periodos anuales con un nocional de \$1.000.000 en el cual la contraparte A se compromete a pagar una tasa fija de 6% anual a cambio de recibir tasa Libor. En general se pacta la tasa variable en función de la tasa Libor más un spread, la tasa Libor es la tasa interbancaria de Londres (London Interbank Offer Rate) y en el ejemplo asumimos que en la fecha de determinación es de 5%. La fecha de pago es un período después que la fecha de determinación, pero a tal efecto se utiliza la tasa Libor del período anterior. Así, el esquema de pagos de este swap para la contraparte A está dado por la tabla 2, el esquema para la contraparte B es el opuesto.

Período	Paga	Recibe	Flujo neto
0			
1	6%	5% = Libor 0	50.000-60.000 = -10.000
2	6%	Libor 1	Libor 1 * 1MM - 60.000
3	6%	Libor 2	Libor 2 * 1MM - 60.000

Tabla 2. Flujos de Fondos del Swap para la Contraparte A.

En el período cero no existe intercambio de flujos de fondos, en los siguientes el intercambio se produce en forma neta, es decir, restando lo pagado a lo recibido, el

problema es que no se sabe cual es el valor que va a tomar la tasa de interés por lo cual, la posición de cada contraparte dependerá de sus expectativas y sus necesidades.

Al finalizar el contrato el nocional no se intercambia dado que es poco práctico intercambiar un millón de pesos por otro, el nocional, en este caso se utiliza solo para calcular los flujos de fondos de los intereses.

En el momento en el que se negocia un contrato de swap entre las partes, el contrato tiene un valor nulo, es decir, que para cada parte, lo que recibe en el tiempo es equivalente a lo que tiene que pagar. Ahora, una vez que el contrato es iniciado el swap no tiene valor cero y eso es debido a los valores que puede tomar la tasa variable, en ese caso una de las partes obtendrá una pérdida y la otra ganará con el contrato firmado. Para aquella parte que gana dinero se dice que el swap está in the money, por lo tanto el contrato se encuentra out of the money para la contraparte que pierde dinero.

El swap tiene la ventaja que puede transformar a un activo o pasivo de una contraparte en cuanto a sus pagos. Es decir, dependiendo de la estructuración del swap una contraparte puede transformar un activo (pasivo) que devenga intereses fijos en otro activo (pasivo) que devengue intereses variables. Esto es muy importante para las contrapartes porque les permite cubrirse o tomar riesgo de tasa de interés.

Un argumento que se da en el mercado de swap es el argumento de las ventajas comparativas. Supongamos que una empresa quiere sacar un préstamo, de acuerdo con su calidad crediticia, existen empresas que tienen una ventaja para sacar préstamos a tasa fija y otras que tienen ventajas para obtener préstamos a tasa variable, examinemos la tabla 3.

Empresa	Tasa Fija	Tasa Variable
Empresa A	10%	Libor + 100 pb
Empresa B	12%	Libor + 160 pb

Tabla 3. Tasas de Mercado para Empresas

Examinando la tabla 3 vemos que la empresa A tiene una ventaja absoluta con respecto a la empresa B, esto significa que la empresa A obtiene préstamos a una tasa menor que la empresa B en los mercados fijo y variable.

Pero al examinar los diferenciales de tasas vemos que la empresa A obtiene préstamos a una tasa fija a 2% menos que la empresa B, mientras que en el caso de préstamos a tasa variable obtiene préstamos con un diferencial de 60 puntos básicos (cada punto básico equivale a un 0,01% por lo que la diferencia es de 0,6%). Lo que podemos observar es que la empresa A tiene una ventaja relativa con respecto a B en el mercado de tasa fija mientras que la empresa B tiene una ventaja relativa en el mercado de tasa variable.

Estas ventajas relativas son condición suficiente para que el swap sea estructurado. En esa estructuración cada empresa solicitará un préstamo en el mercado que contempla ventajas comparativas e implementará un swap con la otra empresa definido de la siguiente forma.

La empresa A se endeudará en el mercado a tasa fija del 10% y la empresa B tomará préstamos a tasa variable de Libor +160 puntos básicos. Luego se instrumentara un swap en el cual la empresa A le paga una tasa variable a B igual a Libor, mientras recibe una tasa fija de 9,90% por parte de ésta.

A su vez podemos determinar los flujos de fondos totales para cada contraparte así como también el costo final de endeudarse en el mercado a través de una estrategia compuesta

por la toma de un préstamo en el mercado y la instrumentación de un swap de tasas de interés.

El diagrama del swap instrumentado se observa en el gráfico 9.

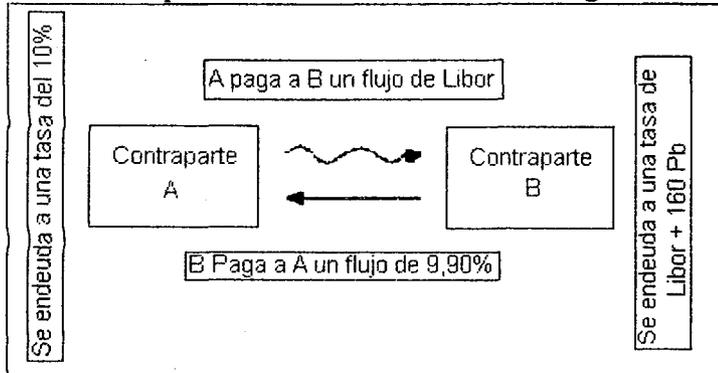


Gráfico 9. Instrumentación del swap

Ahora bien, cuál es el beneficio que obtienen las contrapartes del contrato? Analicemos los flujos de fondos para A y para B.

El flujo de fondos para A lo observamos en la tabla 4 y en él observamos que A obtiene un beneficio de 90 puntos básicos por poder reducir su costo del endeudamiento con el swap.

Flujos de Fondos Para A	
A paga por el préstamo	10%
A recibe de B	9,90%
A paga a B	Libor
A paga	Libor + 0,10%
A pagaba Antes	Libor + 1%
Ganancia del Swap	0,90%

Tabla 4. Flujos de Fondos del Swap para A

Pero que pasa con B? Para saberlo analicemos el flujo de Fondos para B en la tabla 5.

Flujos de Fondos Para B	
B paga por el préstamo	Libor + 1,60%
B recibe de A	Libor
B paga a A	9,90%
B paga	11,50%
B pagaba Antes	12%
Ganancia del Swap	0,50%

Tabla 5. Flujo de Fondos del Swap para B

En este flujo de fondos vemos que B también se beneficia con un menor costo de endeudamiento si ingresa al swap.

Ahora bien, esta ganancia para las contrapartes, de donde proviene? La ganancia potencial del swap proviene de los spread de tasas fijas y variables. El spread de tasas fijas (donde A tiene ventajas comparativas) era de 2% (12%-10%) para A mientras que el spread de tasas variables (donde B tiene ventajas comparativas) era de 0,60% para A. La resta de estos

valores es de 1,40%, que es la ganancia potencial del swap. Esta ganancia potencial puede ser repartida entre las contrapartes para que ambas tengan incentivos a ingresar al swap vía una disminución en el costo del endeudamiento.

Hasta aquí explique la operaciones de swap de tasas de interés en ausencia de un intermediario financiero, pero en la realidad la inclusión de este en la operación es casi obligatoria.

El intermediario financiero actúa como un market maker (hacedor de mercado) es decir, el intermediario financiero actúa como contraparte de cada empresa. En este ámbito las empresas no tienen contacto sino que realizan el contrato de swap con el intermediario, quien está capacitado para estructurar swap sin poseer ambas contrapartes y formula dos *contratos de swap* (uno con cada contraparte), este intermediario financiero termina organizando y otorgando liquidez al mercado OTC.

A su vez, el intermediario financiero absorbe el riesgo crédito entre las partes y como compensación por ello exigirá un fee. Este fee disminuye la ganancia potencial del swap para cada contraparte. Supongamos que el intermediario intercediera en la operación anterior y quisiera cobrar un fee total de 20 puntos básicos, en este caso las ganancias potenciales para las contrapartes será de 1,20% (1,40% - 0,20%), si el fee se cobra en partes iguales, entonces la ganancia del swap para A sería de 0,80% (0,90% - 0,10%) mientras que para B sería de 0,40% (0,50% - 0,10%).

Aun con la inclusión del intermediario financiero, las contrapartes tienen incentivos a ingresar en el contrato de swap porque ven disminuidos sus costos de endeudamiento.

3.3.6 Swap de Tipo de Cambio.

Un swap de tipo de cambio es un intercambio de flujos de una tasa fija de interés más un capital notional en una moneda por una tasa de interés fija (o variable) más capital notional en una moneda diferente durante un período de tiempo determinado.

En este caso nos enfrentamos a dos escenarios distintos, en un caso el intercambio de flujos se produce a tasas de interés fijas en distintas monedas y en el segundo, el intercambio se produce con tasas de interés fija y variable en distintas monedas.

Adicionalmente, en los contratos de swap de tipos de cambio sí se produce el intercambio del principal, esto es así porque al finalizar el swap no se sabe cuál es el tipo de cambio que estará vigente en la economía. Este hecho tiene una importante relevancia en la valoración del swap una vez que se ha formulado. En la fecha de determinación no es relevante puesto que el valor del swap es cero para las partes, pero una vez que el contrato entra en vigencia y los tipos de cambio empiezan a fluctuar, entonces el valor del contrato será positivo para una parte (*in the money*) y negativo para la otra (*out of the money*).

Al igual que en el caso de swap de tipos de interés, en la realidad, la mayoría de los contratos de llevan a cabo mediante un intermediario financiero, con lo cual, en ambos casos explicaré la mecánica del instrumento incluyendo a este participante del mercado.

Esto es importante dado que el intermediario financiero, según como se instrumente el swap, puede absorber no solo el riesgo crédito sino que también el riesgo cambiario.

3.3.6.a) Primer Caso. Swap de Tipo de Cambio a Tasas Fijas.

Para comenzar con este caso supongamos que existe una empresa A que quiere endeudarse en pesos a una tasa fija de interés y existe también una empresa B que quiere tomar un préstamo en dólares también a tasa fija. Los montos requeridos por ambas empresas son idénticos si se los compara con el tipo de cambio spot. La empresa A quiere endeudarse por

31 millones de pesos mientras que la empresa B tomará un préstamo por 10 millones de dólares y el tipo de cambio spot es de \$3,10 por dólar. El intermediario financiero interviene en la operación cobrando un fee de 30 puntos básicos.

Las tasas vigentes en el mercado para las empresas se pueden obtener de la tabla 6.

Empresa	Dólares	Pesos
Empresa A	4%	10%
Empresa B	6%	11%

Tabla 6. Tasas de Mercado para Empresas.

De la tabla 6, podemos observar que la empresa A tiene una ventaja absoluta con respecto a B para obtener préstamos debido a su calidad crediticia. Pero a su vez, la empresa A tiene una ventaja comparativa para obtener tasas en pesos y la empresa B tiene una ventaja comparativa para obtener préstamos en dólares, estas ventajas comparativas incentivan a las empresas a formular un contrato swap para disminuir sus costos de endeudamiento.

En este caso se formularán dos contratos de swap, cada uno entre una de las empresas y el intermediario financiero. Los contratos de swaps formulados los podemos observar en el gráfico 10.

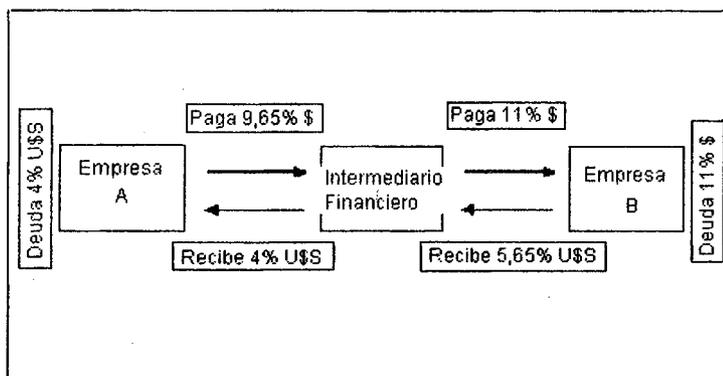


Gráfico 10. Estructura del Swap de Tipo de Cambio.

El primer contrato de swap se firma entre la empresa A y el intermediario financiero, en este contrato la empresa A acuerda pagar intereses de 9,65% en pesos a cambio de recibir intereses de 4% en dólares. En el segundo contrato el intermediario acuerda pagarle a la empresa B intereses por 11% en pesos a cambio de recibir intereses de 5,65% en dólares.

A partir del gráfico 10 podemos ver que el intermediario financiero firma dos contratos de swap, uno con cada empresa y que éstas no tienen contacto. A partir de esos dos contratos podemos generar los flujos de fondos para los 3 participantes del swap expuestos en siguiente tabla.

	Empresa A	Intermediario	Empresa B
Paga Deuda	4% U\$S		11% \$
Recibe de IF	4% U\$S	$(9,65\% \$ + 5,65\% U\$S) -$ $(11\% \$ + 4\% U\$S)$ $= 1,65\% U\$S - 1,35\% \$$	11% \$
Paga a IF	9,65% \$		5,65% U\$S
Hoy Paga	9,65% \$		5,65% U\$S
Antes Pagaba	10% \$		6% U\$S
Ganancia	35 bp	30 bp	35 bp

Tabla 7. Flujos de Fondos de un Swap de Tipo de Cambio.

En esta tabla vemos como, de acuerdo con el contrato formulado, cada empresa se endeudó en la moneda que quería a un costo menor que en el mercado. A su vez, las ganancias totales del swap, derivadas de las diferencias de spread, se repartieron entre las partes. El intermediario financiero obtuvo una ganancia en términos a través del fee cobrado y no solo absorbió el riesgo crédito de las contrapartes sino que también absorbió el riesgo cambiario *dato* que los 30 bp (basic points) que ganó los obtiene de un spread de tasas de interés de distintas monedas.

3.3.6.b) Segundo Caso. Swap de Tipo de Cambio con Tasas Fijas y Variables.

Ahora analizaremos el caso donde el swap de tipo de cambio se formula con un intercambio de tasas fijas y variables en distintas monedas. Este caso difiere del anterior solo en las tasa de interés por lo que no me explayaré demasiado en el ejemplo.

Supongamos nuevamente que existen dos empresas dispuestas a endeudarse en distintas monedas. La empresa A quiere endeudarse en euros a tasa variable y la empresa B quiere endeudarse en pesos a tasa fija. El intermediario financiero quiere obtener un fee total de 30bp. Las tasas de mercado a las cuales de pueden endeudar son:

Empresa	Variable en Euros	Fija en Pesos
Empresa A	Libor + 50bp	8%
Empresa B	Libor + 180bp	10,4%

Tabla 8. Tasa Vigentes en el Mercado.

Nuevamente observamos que la empresa A presenta ventajas absolutas por su calidad crediticia. A su vez, la empresa A presenta ventajas comparativas en el mercado de deuda en pesos a tasa fija y la empresa B presenta ventajas comparativas en el mercado de deuda a tasa variable en euros. Debido a esto las empresas A y B tienen incentivos para formular contratos de swap con el intermediario financiero, la estructura de los contratos los podemos observar en el siguiente gráfico.

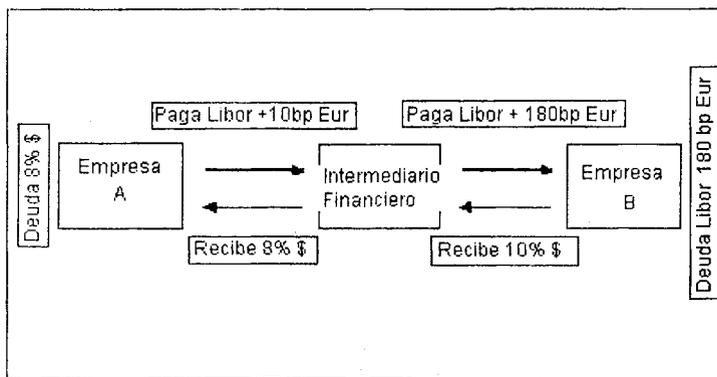


Gráfico 11. Estructura del Swap de Tipo de Cambio.

El primer contrato de swap se firma entre la empresa A y el intermediario financiero, en este contrato la empresa A acuerda pagar intereses de Libor + 10 bp en euros a cambio de recibir intereses de 8% en pesos. En el segundo contrato el intermediario acuerda pagarle a la empresa B intereses por Libor + 180 bp en euros a cambio de recibir intereses de 10% en

pesos. Con estos datos podemos generar los flujos de fondos para los 3 participantes del swap expuestos en la tabla 9.

	Empresa A	Intermediario	Empresa B
Paga Deuda	8% \$	(Libor + 10bp Eur + 10% \$)- (8% \$ + Libor + 180 bp Eur) = 2% \$ - 170 bp Eur	Libor + 180 bp Eur
Recibe de IF	8% \$		Libor + 180 bp Eur
Paga a IF	Libor + 10bp Eur		10% \$
Hoy Paga	Libor + 10bp Eur		10 % \$
Antes Pagaba	Libor + 50bp Eur		10,40 % \$
Ganancia	40 bp	30 bp	40 bp

Tabla 9. Flujos de Fondos del Swap de Tipo de Cambio.

En esta tabla podemos observar que, nuevamente, cada empresa se endeudó en la moneda de preferencia a un costo menor que en el mercado. La única diferencia es que en este caso las empresas, además, pudieron transformar pasivos de tasa fija a tasa variable y viceversa. A su vez, el intermediario financiero obtuvo una ganancia de 30 bp por absorber el riesgo crédito y el riesgo cambiario.

3.4 Conclusión

En este capítulo describí el concepto de instrumentos derivados, analicé sus ámbitos de negociación y desarrollé algunos de los instrumentos que utilizaré en el trabajo para ejemplificar sobre la administración de riesgos de un portafolio de inversión bancario.

En cuanto a los instrumentos observamos que existen una variada cantidad de éstos y que todos ostentan distintos perfiles de riesgo y rentabilidad.

Una de las ventajas de los derivados radica en su flexibilidad y su uso permite administrar riesgos desmenuzando el riesgo total en varios factores. Su administración se basa en transferir o asimilar los riesgos que el analista considera necesarios o con los que se siente a gusto para poder obtener una rentabilidad deseada.

Como vimos los distintos instrumentos permiten especular o cubrirse de riesgos como el riesgo de mercado, el cambiario, el riesgo tasa de interés y otros. En este apartado ejemplifiqué dentro de cada instrumento su uso de especulación, en el próximo capítulo explicaré estrategias de coberturas dentro de un portafolio utilizando derivados.

A su vez, los instrumentos que vimos en este capítulo, no permiten administrar el riesgo de crédito, esto es así porque los instrumentos que permiten administrar este riesgo son los derivados crediticios, a los cuales les dedicaré el capítulo 7 de este trabajo.

4) Estrategias de Coberturas.

4.1 Introducción

En el capítulo anterior analizamos algunos de los distintos instrumentos derivados que podemos utilizar para poder administrar el riesgo de una cartera de inversión desde una perspectiva especulativa.

En este capítulo vamos a analizar algunas estrategias de cobertura utilizando los derivados vistos en el capítulo anterior y demostraré con la utilización de la metodología de Valor a Riesgo (VaR) como disminuye el riesgo de la cartera de activos de una entidad bancaria.

En el primer capítulo establecimos los riesgos de la actividad bancaria, de esos riesgos, en este capítulo solo formularé estrategias de coberturas para el riesgo cambiario, el riesgo tasa de interés y el riesgo de mercado. El riesgo crédito será analizado en la segunda parte del trabajo y el riesgo operativo, como comente anteriormente, no forma parte de este estudio.

Cabe comentar que las estrategias que veremos son aquellas en las cuales se utilizan instrumentos derivados. Existen otras estrategias para cubrir las exposiciones al riesgo de un portfolio que no implican la utilización de derivados. Una de estas estrategias es la *diversificación* que puede ser usada para cubrirnos del riesgo cambiario y del riesgo de mercado.

En el caso de la diversificación del riesgo cambiario, esta estrategia es difícil de implementar para un banco dado que tiene que planear los montos en cada moneda que va a prestar a sus clientes. Además, en el caso general donde existen más de dos monedas es mucho más complicado. A su vez, en esta estrategia no existe una expectativa relacionada con la evolución del tipo de cambio de las distintas monedas.

Otra estrategia de cobertura, en este caso de riesgo de tasa de interés, sin necesidad de utilizar derivados, es la de inmunización de una cartera de instrumentos de renta fija (bonos o préstamos) a través de la duration de estos instrumentos. En esta estrategia, la idea es elegir la inversión en instrumentos de renta fija de tal manera que la duration del portfolio asegure que no se modifique el valor acumulado de la inversión al final del horizonte planeado. Las fluctuaciones en los tipos de interés pueden hacer que el valor de la cartera no coincidiera con su valor esperado, por cambios en el precio del activo (medido en una primera instancia por la duration). A su vez estos cambios en la tasa de interés generan dos riesgos, el riesgo precio y el riesgo de reinversión. La idea central de la inmunización de la cartera es formar una cartera de activos de renta fija cuya duration coincida con el horizonte planeado de la inversión, en este caso los riesgos de precio y de reinversión se cancelan mutuamente.

Desde aquí concentraré mi análisis en las estrategias de cobertura con utilización de derivados, pero antes de realizar las estrategias de cobertura comenzaré realizando algunos supuestos que voy a utilizar en este capítulo.

El primer supuesto tiene que ver con la cartera de activos analizada. En este caso analizaré, para el caso de riesgo cambiario y de tasa de interés, la cartera de activos de un banco que solamente esta compuesta por préstamos a sus clientes. Para el caso del riesgo de mercado tomaré una cartera compuesta únicamente con activos de cotización pública como las acciones.

Otro supuesto simplificador es el hecho de que casi todas las estrategias de cobertura (en este caso no incluyo ni la diversificación ni la inmunización de carteras) tiene asociados costos de transacción. Estos costos de transacción están compuestos por comisiones de agentes del mercado, derechos del mercado, primas (en el caso de opciones), márgenes de

garantía (en algunos casos se imputa su costo de oportunidad aunque en general no se tiene en cuenta porque los mercados organizados permiten la integración de márgenes con activos que reportan intereses) y costos relacionados con los aspectos legales de la conformación de contratos (en swaps por ejemplo).

4.2 Estrategias de cobertura de riesgo cambiario

En este apartado analizaremos distintas estrategias de cobertura ante variaciones en el tipo de cambio entre divisas en las cuales utilizaremos los derivados. Estos derivados son futuros y opciones de divisas como así también swap de monedas.

En este caso realizaré un supuesto adicional para simplificar la exposición, el banco estará expuesto a las variaciones de tipo de cambio solamente entre dos monedas: peso y dólar. Además el riesgo cambiario es el único riesgo al cual se enfrenta la entidad bancaria. Esto facilita la exposición desechando la incidencia de variaciones de cotizaciones relativas entre monedas y la presencia de otros riesgos que también pueden volver más complejo el análisis.

4.2.1 Presentación del caso.

El riesgo cambiario está relacionado con la variación, en cualquier sentido del tipo de cambio. En el desarrollo de las estrategias voy a suponer que las expectativas son que el dólar se apreciara con respecto al peso. Ante una expectativa de depreciación del dólar, solamente deberíamos realizar las estrategias inversas a las comentadas.

Nuestro banco posee una cartera de préstamos de cien millones de pesos (\$100MM) y se fondea en dólares con bancos del exterior. Por lo cual el riesgo asociado es la suba del tipo de cambio que puede acarrear problemas para pagar los fondos en dólares obtenidos (a un tipo de cambio mayor) con el cobro de intereses en pesos (desvalorizados). Se estima un rendimiento mensual de 3% y una volatilidad mensual del tipo de cambio entre peso y dólar del 2%.

Este es un ejemplo razonable, de hecho en economías emergentes es bastante común, así como también es bastante común el riesgo asumido. En la crisis asiática de fines de la década del 90 dos países tenían carteras de activos en moneda nacional y se fondeaban en divisas. Estos dos países eran Corea y Tailandia. En el desarrollo de la crisis de 1997, con la corrida especulativa contra el bath (Tailandia) y el won (Corea) el sistema bancario de estos países se deterioraron ante la dificultad de cumplir con sus obligaciones en divisas. En estos países los bancos centrales actuaron como prestamistas de última instancia pero solo consiguieron disminuir las reservas de divisas profundizando la crisis. En el caso de Corea el sistema bancario tenía, además, una cartera de créditos concentrada, pero esto lo analizaré en el capítulo 6 de la segunda parte.

El VaR en porcentaje de este porfolio para un período de un mes y un nivel de confianza del 99% (el cuantil de la normal estandarizada es 2,33) es de:

$$X = 3\% - 2,33 * 2\% = -1,66\%$$

Por lo que el VaR del porfolio en pesos es de \$1,66 millones en pérdidas.

4.2.2 Primera Estrategia. Compra de Futuros de Divisas.

Debido a que esperamos un alza en el tipo de cambio futuro, entonces debemos comprar contratos de futuros sobre el dólar. El sentido de esta estrategia es simple, si pensamos que

el dólar subirá y eso repercute en forma negativa en las posiciones tomadas dentro de la cartera, al comprar un contrato de futuros nos beneficiaremos con el alza del tipo de cambio, que compensará los efectos adversos en la cartera.

Supongamos que el tipo de cambio que es compatible con el rendimiento del 3% es de \$3 por dólar. Para simplificar las cuentas voy a suponer que compramos contratos de futuros sobre dólar a un precio de \$3. A este tipo de cambio la cartera equivale a U\$S 33.333.333 en el presente.

Los contratos de futuros de dólar se negocian por mil dólares cada contrato, por lo cual, para cubrirnos totalmente del tipo de cambio necesitamos comprar 33.333,33 contratos. En este sentido, la estrategia de cobertura no será perfecta por lo que no cubrirá totalmente la exposición del riesgo del total del portafolio (no se pueden comprar 0,33 contratos)

Además, si la fecha de vencimiento del futuro no coincide con la fecha a cubrir las posiciones del portafolio, entonces estamos expuestos al riesgo base que es la diferencia entre el precio del activo subyacente en el mercado (spot) y el precio del futuro en ese momento. Como al vencimiento esta asegurada la convergencia entre el precio spot y el precio del futuro, los casos se analizarán al vencimiento de los contratos.

En la fecha de vencimiento puede darse que el tipo de cambio sea menor, igual o mayor que el asegurado mediante la compra de futuros, a tal efecto consideraré un escenario alcista con un tipo de cambio de \$3,10 y un escenario bajista con un tipo de cambio de \$2,90.

4.2.2.a) Escenario Alcista.

En este caso, el tipo de cambio en la fecha de vencimiento es de \$3,10, lo que genera una ganancia en el mercado de futuros y una pérdida en las posiciones de la cartera. Como la cantidad de contratos de futuros comprados es de 33.333, el importe cubierto de la cartera asciende a \$99.999.000 (U\$S 33.333.000 valuado al tipo de cambio de \$3).

Valor de la cartera sin cobertura (U\$S)	32.257.741,94 (1)
Posición en futuros (U\$S)	+ 1.075.258,06 (2)
Valor de la cartera con cobertura (U\$S)	33.333.000,00

(1) corresponde a la cantidad de dólares que se pueden comprar, al vencimiento al tipo de cambio \$3,10. ($\$99.999.000 / \$3,10$ por dólar).

(2) Corresponde a la ganancia del contrato de futuros. El monto se obtiene multiplicando la ganancia unitaria (\$0,10) por U\$S 1.000 por contrato, por los 33.333 contratos obteniendo \$3.333.300. El monto final se obtiene dividiendo \$3.333.300 por el tipo de cambio vigente, o sea \$3,10.

Como se puede apreciar el monto total en dólares es equivalente al obtenido hoy con un tipo de cambio de \$3, esto es porque mediante la compra del contrato de futuro nos aseguramos ese tipo de cambio.

Pero existe un detalle, no toda la cartera está cubierta ante las variaciones del tipo de cambio, ya que hay \$1.000 que no se incluyeron en la estrategia de cobertura.

Veamos que ocurre con el VaR de la cartera.

Dentro de la cartera una gran parte está cubierta ante cambios en las cotizaciones del dólar, por lo cual el VaR de esta proporción es cero. Por otro lado existen \$1.000 que no están cubiertos y sobre ellos es que tenemos que calcular el VaR.

Vimos anteriormente que el VaR del porfolio era de -1,66%, por lo que, luego de la estrategia de cobertura, el VaR total de la cartera disminuye a una pérdida de \$16,6. Si la estrategia de cobertura hubiese sido perfecta, y en ausencia de otros riesgos, el VaR del porfolio de habría anulado.

4.2.2.b) Escenario Bajista.

Ahora, el tipo de cambio en la fecha de vencimiento es de \$2,90, lo que genera una pérdida en el mercado de futuros y una ganancia en las posiciones de la cartera. Nuevamente, la cantidad de contratos de futuros comprados es de 33.333, por lo cual la estrategia de cobertura no será perfecta ya que el importe cubierto de la cartera asciende a \$99.999.000 (U\$S 33.333.000 valuado al tipo de cambio de \$3).

Valor de la cartera sin cobertura (U\$S)	34.482.413,79 (1)
Posición en futuros (U\$S)	- 1.149.413,79 (2)
Valor de la cartera con cobertura (U\$S)	33.333.000,00

(1) corresponde a la cantidad de dólares que se pueden comprar, al vencimiento al tipo de cambio \$2,90. ($\$99.999.000 / \$2,90$ por dólar).

(2) Corresponde a la pérdida del contrato de futuros. El monto de obtiene multiplicando la pérdida unitaria (\$0,10) por U\$S 1.000 por contrato, por los 33.333 contratos obteniendo \$3.333.300. El monto final se obtiene dividiendo \$3.333.300 por el tipo de cambio vigente, o sea \$2,90.

Ante el escenario bajista también se asegura el tipo de cambio mediante la compra del contrato de futuros.

Por lo tanto, el VaR del porfolio será igual que en el escenario alcista, es decir que el VaR del porfolio asciende a una pérdida de \$16,6 debido a la cobertura imperfecta del tipo de cambio.

4.2.3 Segunda Estrategia. Compra de Call de Divisas.

En esta estrategia mantenemos la expectativa al alza sobre el tipo de cambio, esto produce que compremos una opción de compra (call) sobre dólar al precio de ejercicio de \$3. Para ello pagaremos una prima de \$0,05 por opción, mientras que supondremos que cada lote se negocia \$1.000.

Si bien tendremos diferencias con el caso anterior, utilizaré los mismos datos para poder comparar mejor las estrategias.

4.2.3.a) Escenario Alcista.

En este caso, el tipo de cambio en la fecha de vencimiento es de \$3,10, lo que genera una ganancia en la compra del call y una pérdida en las posiciones de la cartera. Como la cantidad de lotes comprados es de 33.333, el importe cubierto de la cartera asciende a \$99.999.000 (U\$S 33.333.000 valuado al tipo de cambio de \$3).

Valor de la cartera sin cobertura (U\$S)	32.257.741,94 (1)
Posición en opciones (U\$S)	+ 537.629,03 (2)
Valor de la cartera con cobertura (U\$S)	32.795.370,97

- (1) corresponde a la cantidad de dólares que se pueden comprar, al vencimiento al tipo de cambio \$3,10. ($\$99.999.000 / \$3,10$ por dólar).
- (2) Corresponde a la ganancia del call. Dado que ejercemos el call, el monto de obtiene multiplicando la ganancia unitaria (\$0,10) por U\$S 1.000 por lote, por los 33.333 lotes obteniendo \$3.333.300. A este importe tendremos que restarle \$1.666.650 en concepto de prima. El monto final se obtiene dividiendo \$1.666.650 por el tipo de cambio vigente, o sea \$3,10.

En esta oportunidad, el monto total en dólares de la cartera se modificó debido que no se aseguró el tipo de cambio de \$3. Esto se debe a la incidencia del pago de la prima en la estrategia de cobertura, por lo que, el nuevo tipo de cambio fijado es de \$3,05.

En la instancia anterior pudimos obtener el valor a riesgo de la cartera como un porcentaje de -1,66% de la cartera analizada, este valor se obtuvo con un rendimiento mensual del 3%. Ahora bien, el tipo de cambio que aseguraba ese rendimiento era de \$3, y como el tipo de cambio se modificó, el rendimiento debería haber disminuido, supongo a 2,8% mensual.

De esta forma, el nuevo valor a riesgo del portafolio, con los nuevos datos y un nivel de confianza del 99% es de:

$$X = 2,80\% - 2,33 \times 2\% = -1,86\%$$

Dado que solo una pequeña proporción de la cartera no esta cubierta (los \$1.000), el VaR total de la cartera disminuye a una pérdida de \$18,6.

4.2.3.b) Escenario Bajista.

En esta oportunidad, el tipo de cambio en la fecha de vencimiento es de \$2,90, lo que genera una pérdida en el mercado de opciones y una ganancia en las posiciones de la cartera. Nuevamente, la cantidad de lotes a comprar es de 33.333, por lo cual la estrategia de cobertura no será perfecta ya que el importe cubierto de la cartera asciende a \$99.999.000 (U\$S 33.333.000 valuado al tipo de cambio de \$3).

Valor de la cartera sin cobertura (U\$S)	34.482.413,79 (1)
Posición en opciones (U\$S)	- 574.706.89 (2)
Valor de la cartera con cobertura (U\$S)	33.907.706,90

- 1) corresponde a la cantidad de dólares que se pueden comprar, al vencimiento al tipo de cambio \$2,90. ($\$99.999.000 / \$2,90$ por dólar).
- 2) Corresponde a la pérdida del contrato de futuros. Dado el tipo de cambio, no nos conviene ejercer el call, el monto de obtiene multiplicando la prima unitaria (\$0,05) por U\$S 1.000 por lote, por los 33.333 lotes obteniendo \$1.666.650. El monto final se obtiene dividiendo este importe por el tipo de cambio vigente, o sea \$2,90.

Nuevamente, el monto total en dólares cambió y no nos aseguramos el tipo de cambio de \$3, el tipo de cambio asegurado es de \$2,95 debido a la incidencia del pago de la prima en la estrategia de cobertura.

El VaR del portofolio, calculado sobre los \$1.000 que no ingresaron en la estrategia de cobertura se calcula (suponiendo un rendimiento de 3,2% mensual), de la siguiente manera:

$$X = 3,20\% - 2,33 * 2\% = -1,46\%$$

Por lo que, luego de la estrategia de cobertura, el VaR total de la cartera disminuye a una pérdida de \$14,6.

4.2.4 Tercer Estrategia. Swap de Divisas.

En este apartado mantengo nuevamente la expectativa al alza del tipo de cambio. Dado que el banco en cuestión tiene una cartera de activos en pesos y obtiene fondos en dólares, la expectativa al alza del tipo de cambio puede causarle muchos problemas. Para administrar el riesgo asociado, el banco puede instrumentar un swap con un intermediario financiero en el cual se compromete a intercambiar una serie de flujos de fondos en distintas monedas a una tasa fija.

Para administrar su riesgo el banco puede conformar el swap de una manera tal que él reciba dólares a cambio de pagar pesos. Supongamos que instrumenta un swap a cinco meses donde acuerda intercambiar montos por la décima parte de la cartera al tipo de cambio de \$3 y con intereses mensuales de 1% en dólares y 2% en pesos. Esto se debe a que en ese tiempo, el banco tiene que pagar una deuda en el exterior por ese monto (es parte de su fondeo). El diagrama de dicho swap lo podemos observar en la siguiente figura.

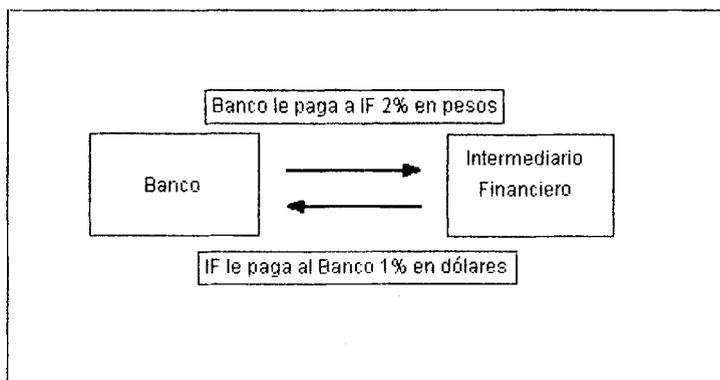


Gráfico 1. Diagrama del Swap de Divisas.

Ahora bien, el flujo de fondos para el banco está determinado por la conformación del swap y se muestra en el cuadro a continuación.

Período	Paga	Recibe
0	\$10MM	U\$S 3,33MM
1	\$0,1MM	U\$S 0,033MM
2	\$0,1MM	U\$S 0,033MM
3	\$0,1MM	U\$S 0,033MM
4	\$0,1MM	U\$S 0,033MM
5	\$0,1MM + U\$S 3,33MM	U\$S 0,033MM + \$10MM

Cuadro 1. Flujos de Fondos para el Banco

Dado un tipo de cambio de \$3, el valor del swap en el período inicial es cero. Ahora, cuando el tiempo transcurra, el tipo de cambio fluctuará y el valor del swap será positivo o negativo dependiendo del escenario.

Para valuar el swap es necesario contar con una estimación de tasas futuras para los 5 meses para poder comparar los montos. Pero como toda valoración del swap tiene asociada una pérdida en el mercado disponible (y viceversa), en el ejemplo simplemente diré que la cobertura para \$10 MM será perfecta.

En el caso de una apreciación del dólar, el valor del swap será positivo para el banco porque recibirá un flujo de fondos en una moneda de mayor valor mientras que pagará un flujo de fondos en una moneda desvalorizada.

Por otro lado, ante una depreciación del dólar, el valor del swap será negativo porque el banco recibirá un flujo de fondos en una moneda que vale menos y pagará un flujo de fondos en una moneda que vale más.

El cálculo del valor a riesgo de la cartera incluirá los datos de la presentación del caso por lo que su valor, en porcentaje es de -1,66%.

Dado que mediante la estrategia de cobertura se aseguró el tipo de cambio por \$10MM, tendríamos que calcular el VaR por \$90MM restantes. Así, el VaR de la cartera asciende a la suma de \$1.494.000, menor al VaR de la cartera sin cobertura que era de \$1.660.000.

Una nota adicional sobre esta estrategia de cobertura es que se pueden presentar dificultades para formarla debido a que se necesita liquidez para contar con los flujos de fondos a intercambiar, especialmente los nocionales, y la cartera del banco puede no contar con esta liquidez si esta compuesta íntegramente por préstamos (activos ilíquidos) como es el caso del ejemplo de la presentación del caso.

4.3 Estrategias de Cobertura de Riesgo de Tasa de Interés

En este apartado analizaremos el riesgo asociado por la variación de la tasa de interés y propondré algunas estrategias para disminuir la exposición de la cartera.

En la introducción comenté la estrategia relacionada con la inmunización de la cartera mediante la utilización de la duration. En este apartado utilizaré derivados para formar estrategias de cobertura ante variaciones en la tasa de interés.

Los derivados utilizados serán futuros y opciones sobre tasas de interés y sobre bonos más los swaps de tasa de interés.

Con este propósito formularé un supuesto adicional con respecto a la duration de la cartera, este supuesto tiene que ver con que todos los activos de la cartera presentan la misma duration. El motivo de este supuesto es para simplificar el análisis del portafolio en el caso de estrategias de coberturas imperfectas.

4.3.1 Presentación del caso.

En esta estrategia existen expectativas de un alza de la tasa de interés.

El banco cuenta con una cartera de activos compuesta íntegramente por muchos préstamos a tasa fija de montos pequeños y mismo vencimiento, lo que nos permitirá subdividir el portafolio en varias oportunidades. El valor de la cartera es de 50 millones de pesos y la tasa fija recibida es del 12% anual.

A su vez, como dije anteriormente todos los préstamos tienen la misma duration, que a su vez será la duration del portafolio y es de 4 años.

El riesgo que tiene el banco es que, ante un aumento de la tasa, aumente su costo de oportunidad, por lo cual, el valor de su cartera de activos disminuya.

En las estimaciones de valores de la tasas de interés obtenemos que, con un 99% de confianza, el alza de la tasa de interés será de 1%.

Dados los datos podemos obtener el valor en riesgo del porfolio, utilizando la fórmula (2.1). En este caso obtendremos la peor pérdida que puede incurrir el banco en condiciones normales de mercado.

Peor Pérdida = Duration x Valor del Porfolio x Peor incremento en tasa de interés

Peor Pérdida = 4 años x \$50 millones x 1% = \$2.000.000

4.3.2 Primer Estrategia. Futuros y Opciones sobre Tasas de Interés.

En esta sección, podemos utilizar los futuros y opciones sobre tasas de interés para convertir activos o pasivos en tasa fija a tasa flotante o viceversa. Lo cual es beneficioso a la hora de poder realizar estrategias de cobertura ante variaciones en la tasa de interés.

Un inversor que tenga un pasivo en tasa variable (o un activo en tasa fija, el caso del banco) se va a ver perjudicado frente a un aumento en la tasa de interés.

Por otro lado, si el inversor cuenta con un activo a tasa variable o un pasivo a tasa fija, se perjudicará ante una disminución en la tasa de interés.

En nuestro ejemplo el banco necesita cubrirse ante el riesgo de que la tasa de interés suba un 1%, como su cartera de préstamos está a tasa fija, para cubrirse debe comprar futuros sobre tasa de interés. Estos futuros se valorizarán ante aumentos en la tasa de interés compensando pérdidas en el mercado spot.

Supongamos que existen futuros sobre tasas de interés que reflejan los intereses pactados sobre un depósito teórico de \$120.000. También supongamos que la yield curve es plana y refleja una tasa anual para los próximos 4 años de 7%.

Dado que, por los contratos efectuados tenemos fija la tasa de interés del primer año, nuestra intención es cubrir la cartera de activos frente a un aumento del 1% en la tasa forward comprendida entre los años 1 y 2.

Para ello, suponiendo que tenemos que cubrir el monto total de la cartera, tendremos que comprar 400 contratos sobre tasas de interés que representan un monto de \$48 millones. Aquí podemos observar que la cobertura total del porfolio no será perfecta.

Una aclaración importante es que, en la realidad, no encontraremos en el mercado de futuros, contratos a negociar a dos años. Si existen, estos contratos presentan una liquidez muy baja. La elección de estos instrumentos obedece a una simplificación en las cuentas para poder realizar una mejor explicación de la estrategia.

Al año, de acuerdo con varios escenarios, el resultado del mercado de futuros será de

4.3.2.a) Escenario Alcista.

La tasa de interés aumenta 1% por lo que el valor de la cartera disminuirá. En cambio, en el mercado de futuros, debido al aumento de la tasa de interés, obtendremos una ganancia.

Mercado Spot

Resultado $(\$44.160.000 - \$44.640.000) = - \$ 480.000$

Mercado de Futuros

Resultado $(93\% - 92\%) * \$48.000.000 = + \$ 480.000$

- 1) Para obtener este valor necesitamos saber cual es el valor de los activos (\$48 millones) para las distintas tasas de interés. El valor de \$44.160.000 se obtiene valuando los \$48 millones a la tasa del 8% (multiplicando el valor nominal por 0,92). A su vez, el valor de \$44.640.000 se obtiene valuando los \$48 millones a la tasa del 7% (multiplicando por 0,93).

En este caso las pérdidas en el mercado spot son totalmente compensadas por las ganancias en el mercado de futuros.

Aun así, la estrategia de cobertura para toda la cartera del banco no es perfecta, esto es debido a la diferencia en la duration y a que no cubrimos totalmente la cartera. La estrategia presenta una duration de 2 años, en cambio, la duration del portfollio es de 4 años. Por otro lado, quedan \$2 millones sin cubrir.

Por todo esto, el valor a riesgo del portfollio no se anula y la peor pérdida esperada, con 99% de confianza y en condiciones normales de mercado es de:

Peor Pérdida = Duration x Valor del Portfollio x Peor incremento en tasa de interés

Peor Pérdida = 2 años x \$50 millones x 1% + 4 años x \$ 2 millones x 1% =

Peor Pérdida = \$1.000.000 + \$80.000 = \$1.080.000

4.3.2.b) Escenario Bajista.

En este escenario, la tasa de interés disminuye 1% por lo que el valor de la cartera aumentará. En cambio, en el mercado de futuros, debido a la disminución de la tasa de interés, obtendremos una pérdida.

Mercado Spot

Resultado $(\$45.120.000 - \$44.640.000) = + \$ 480.000$ 1)

Mercado de Futuros

Resultado $(93\%-94\%)*\$48.000.000 = - \$ 480.000$

- 1) Para obtener este valor necesitamos saber cual es el valor de los activos (\$48 millones) para las distintas tasas de interés. El valor de \$45.120.000 se obtiene valuando los \$48 millones a la tasa del 6% (multiplicando el valor nominal por 0,94). A su vez, el valor de \$44.640.000 se obtiene valuando los \$48 millones a la tasa del 7% (multiplicando por 0,93).

En este caso las pérdidas en el mercado de futuros son totalmente compensadas por las ganancias en el mercado spot.

Nuevamente, debido a las diferencias en la duration, y a los \$2 millones que quedaron sin cubrir, la estrategia de cobertura para toda la cartera del banco no es perfecta.

Dado esto, el valor a riesgo del portfollio otra vez no se anula y la peor pérdida esperada, con 99% de confianza y en condiciones normales de mercado es de:

Peor Pérdida = Duration x Valor del Portfollio x Peor incremento en tasa de interés

Peor Pérdida = 2 años x \$50 millones x 1% + 4 años x \$ 2 millones x 1% =

Peor Pérdida = \$1.000.000 + \$80.000 = \$1.080.000

4.3.3 Segunda Estrategia. Futuros y Opciones sobre Bonos.

Utilizando contratos de futuros y opciones sobre bonos, el inversor puede fijar un precio de compra o de venta, fijando, a su vez, la tasa de interés implícita en el precio del bono.

En nuestro caso el banco quiere cubrirse ante el riesgo de que la tasa suba un 1%, si esto se produce, el precio del bono disminuirá como reacción al aumento de la tasa. Ante esto, el inversor puede cubrirse vendiendo futuros sobre bonos para fijar el precio de venta (mayor que el esperado) y así fijar una tasa de interés menor.

Como la tasa de hoy es conocida, plantearé un ejemplo en el cual el banco tiene que cubrirse ante un alza de la tasa de interés a futuro.

Supongamos que el banco espera que, dentro de 2 años, la tasa de interés aumente un 1% y que la estimación de la yield curve otorga datos confiables determinando que es plana. Dado que el banco ya conoce la tasa para el primer año, debido a los contratos efectuados, tiene que cubrirse del aumento de la tasa de interés comprendida entre el primer y segundo año. Esto es, el banco debe cubrirse ante aumentos en la tasa forward.

Para desarrollar esta estrategia supondré la existencia de un bono cupón cero emitido por el Estado a dos años, que cotiza al 92% por lo que paga una tasa de interés del 8% anual. La inversión en bonos es de \$46 millones de pesos (por lo cual negociaremos sobre \$ 50 millones de valor nominal), así compraremos 500.000 bonos.

Dado que cada contrato de futuros de bonos comprende la negociación de \$1 millón de valor nominal, venderemos 46 contratos a 92% dado que la tasa esperada concuerda con la estimación plana de la yield curve.

Al año, venderemos los 500.000 bonos al precio vigente en el mercado y cancelaremos nuestra posición de futuros comprando 46 contratos.

Una aclaración importante, al igual que en el caso anterior, es que es difícil encontrar, en el mercado de futuros, contratos a negociar a dos años, y si hay, presentan muy poca liquidez. La elección de estos instrumentos obedece a una simplificación en las cuentas para poder explicar mejor la estrategia.

De acuerdo a los distintos escenarios, los resultados resultarán

4.3.3.a) Escenario Alcista.

En este caso, la tasa de interés aumenta 1% por lo que el valor del bono disminuye a 91%, a su vez, en el mercado de futuros, el precio del bono también disminuyó, por lo que, al recomprarlo mas barato obtendremos una ganancia.

Mercado Spot

Resultado $(\$45.500.000 - \$46.000.000) = - \$ 500.000$

Mercado de Futuros

Resultado $(92\% - 91\%) * \$50.000.000 = + \$ 500.000$

En definitiva, la estrategia de cobertura para este caso es perfecta, dado que, las pérdidas en el mercado spot son totalmente compensadas por las ganancias en el mercado de futuros.

Aun así, la estrategia de cobertura para toda la cartera del banco no es perfecta, esto es debido a la diferencia en la duration. La estrategia de cobertura es perfecta, pero con una duration de 2 años, en cambio, la duration del porfolio es de 4 años. En

este caso, el valor a riesgo del porfolio no se anula y la peor pérdida esperada, con 99% de confianza y en condiciones normales de mercado es de:

$$\begin{aligned} \text{Peor Pérdida} &= \text{Duration} \times \text{Valor del Porfolio} \times \text{Peor incremento en tasa de interés} \\ \text{Peor Pérdida} &= 2 \text{ años} \times \$50 \text{ millones} \times 1\% = \$1.000.000 \end{aligned}$$

4.3.3.b) Escenario Bajista.

En este caso, la tasa de interés disminuye un 1%, esto produce una valorización de los bonos que aumentan a 93% y una pérdida en el mercado de futuros debido a que tendremos que recomprar los bonos a un precio mayor..

Mercado Spot

$$\text{Resultado} \quad (\$46.500.000 - \$46.000.000) = + \$ 500.000$$

Mercado de Futuros

$$\text{Resultado} \quad (92\% - 93\%) \times \$50.000.000 = - \$ 500.000$$

Nuevamente, la estrategia de cobertura es perfecta, pero, como esta estrategia presenta una duration menor que en el caso del porfolio, no se cubre todo el valor a riesgo de éste.

Tampoco en este caso, el valor a riesgo del porfolio se anula y la peor pérdida esperada, con 99% de confianza y en condiciones normales de mercado es igual al caso anterior:

$$\begin{aligned} \text{Peor Pérdida} &= \text{Duration} \times \text{Valor del Porfolio} \times \text{Peor incremento en tasa de interés} \\ \text{Peor Pérdida} &= 2 \text{ años} \times \$50 \text{ millones} \times 1\% = \$1.000.000 \end{aligned}$$

4.3.4 Tercer Estrategia. Swap de Tasas de Interés.

En esta estrategia, como el banco espera un aumento de la tasa de interés, formulará un swap de tasas de interés recibiendo tasa variable y pagando tasa fija.

De tal forma, el banco acuerda con un intermediario financiero un swap donde se obliga a pagar una tasa fija de 8% y a recibir una tasa de Libor + 200 puntos básicos. El valor notional del contrato es de \$50 millones y el swap se instrumenta por 4 períodos anuales.

En el grafico 2 podemos observar la instrumentación del swap.

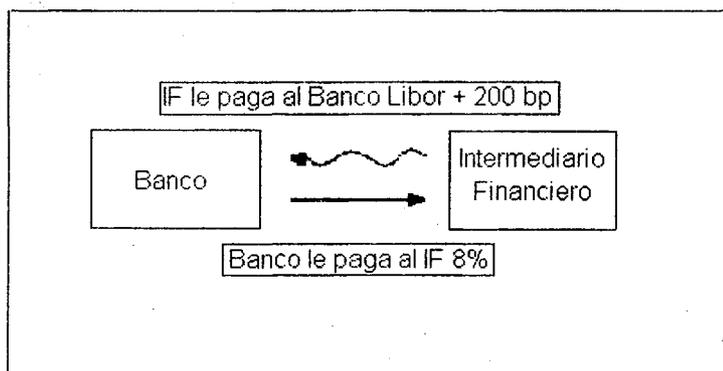


Gráfico 2 Diagrama del Swap de Tipo de Interés.

Supongamos que existen estimaciones de la yield curve en el mercado y tales estimaciones declaran que la forma de la estructura temporal de la tasa de interés por los próximos 4 años es plana. A su vez, vemos que la tasa Libor vigente en el mercado es de 6% anual. En tal circunstancia podemos diagramar el flujo de fondos del swap para el banco.

En el cuadro 2 podemos observar el flujo de fondos. Además podemos ver que si se cumplen las estimaciones de la yield curve el valor del swap para ambas partes es nulo.

Ahora bien, el banco tiene expectativas de que la tasa de interés aumenta en el futuro, es decir, que espera un desplazamiento de la yield curve en un 1%.

Período	Paga	Recibe	Flujo neto
0			
1	8%	8% = Libor 0 + 200 bp	4 MM - 4 MM = 0
2	8%	Libor 1 + 200 bp	(Libor 1 + 200bp) * 50MM - 4 MM
3	8%	Libor 2 + 200 bp	(Libor 2 + 200bp) * 50MM - 4 MM
4	8%	Libor 3 + 200 bp	(Libor 3 + 200bp) * 50MM - 4 MM

Cuadro 2. Flujo de Fondos para el Banco

Si las expectativas del banco de cumplen, el valor del swap para él es positivo, debido a que el banco recibirá flujos de fondos calculados sobre una tasa de interés mayor a la pactada y deberá pagar flujos de dinero sobre la tasa fija del 8%. En concreto tendría que recibir un flujo por \$4,5 MM y pagar un flujo de 4 MM, en definitiva, el flujo neto entre partes es positivo para el banco en medio millón de pesos anuales. En este caso, el banco obtiene beneficios positivos en el mercado de swaps pero también tiene pérdidas en su cartera por el aumento de la tasa de interés. Los efectos contrarios en el mercado de swap y en el valor de la cartera deberían compensarse perfectamente debido a la igualdad de duration en ambas partes, por lo cual, el valor en riesgo del banco con respecto a la tasa de interés se anulará.

Por lo contrario, si las expectativas no se cumplen y la tasa disminuye un 1%, el valor del swap para el banco será negativo debido a que recibe un flujo de intereses menor y debe pagar el mismo flujo de intereses por el 8% del valor nominal. En este caso, el flujo neto que tiene que pagar el banco al intermediario financiero es de medio millón de pesos.

En este caso el banco se verá beneficiado por el aumento del valor de la cartera por el mismo monto de la desvalorización del swap. Esta cobertura perfecta, debido a la igualdad de duration, provoca la anulación del valor en riesgo de la cartera de préstamos.

Cabe aclarar que en esta estrategia los nominales no se intercambian, por lo cual esta estrategia exige menor liquidez al banco (en comparación con los swap de tipo de cambio) dado que solo se intercambian los flujos netos de intereses, que en ambos casos, para una variación del 1% en la tasa de interés y con la yield curve plana, es de medio millón de pesos.

4.4 Estrategias de cobertura de riesgo de mercado

En esta sección analizaré el riesgo de mercado y propondré algunas estrategias para administrarlo.

El riesgo de mercado obedece al cambio de valor que puede tener una cartera que se expone a cambios en los precios de los activos que la componen.

En la introducción comenté que una estrategia para administrar el riesgo de la cartera sin utilización de derivados era la diversificación, en esta estrategia, el administrador coloca los fondos a invertir en distintos activos de inversión, por lo cual distribuye el riesgo de la cartera y de esa forma disminuye el riesgo.

En la formulación de las siguientes estrategias supondré que el inversor (en nuestro caso el banco) tiene una cartera de activos compuesta por acciones (u otro instrumentos de cotización pública) que se encuentra diversificada.

Ante tal situación propondré varias situaciones a las cuales se puede enfrentar el inversor y algunas estrategias para administrar su riesgo.

Las estrategias formuladas tendrán que ver con el uso de futuros y opciones sobre índices bursátiles, sobre acciones y alguna combinación de estos últimos para poder sacar provecho de escenarios con mucha volatilidad.

4.4.1 Primer Estrategia. Futuros y Opciones sobre Índices Bursátiles.

En esta estrategia utilizaré futuros y opciones sobre índices bursátiles para cubrir las exposiciones al riesgo de cambios generales de precios en el mercado.

En este caso en particular, la mayoría de las operaciones en el mercado se pactan con instrumentos de futuros por lo cual voy a explicar las estrategias con este instrumento. La explicación de la estrategia utilizando opciones no difiere mucho salvo por la incidencia de la prima y por el hecho que, en el caso de la opción, se pueden recortar las pérdidas por no ejercer el contrato ante una situación adversa.

Para explicar la estrategia de cobertura voy a tomar dos casos, el primero donde la cartera a cubrir replica el índice en cuestión y por otro lado un caso donde el índice no es replicado.

4.4.1.a) La Cartera Replica el Índice.

En este caso, como la cartera de inversión replica al índice, el coeficiente Beta de dicha cartera, por definición es igual a uno.

Supongamos también que la cartera de inversión del banco esta compuesta por acciones por un monto total de \$10 millones. A su vez, el índice accionario tiene un valor de \$2.000 un rendimiento mensual de 5% y una volatilidad mensual del 3%.

El VaR de la cartera (con un 99% de confianza) lo podemos obtener de la siguiente forma.

$$X = 5\% - 2,33 \cdot 3 = - 1,99\%$$

Por lo tanto, para la cartera del banco, el VaR nos dice que la peor pérdida que puede obtener en un mes, con 99% de confianza y bajo situaciones normales de mercado es de \$199.000.

Ahora bien, supongamos que tenemos expectativas de que el índice va a bajar el próximo mes. Una de las alternativas con las cuales contamos es deshacernos de la cartera y volverla a comprar el mes próximo, pero esta alternativa puede ser inviable debido a los costos de transacción en el mercado.

Otra de las alternativas que tenemos es vender un futuro sobre el índice bursátil, para obtener una ganancia en el mercado de futuros que compense parte de las pérdidas que tendrá la cartera.

En el mercado podemos obtener futuros sobre el índice que negocian 100 veces su valor. Para obtener una cobertura completa sobre la cartera del banco debemos

vender 50 contratos (\$10 millones es el valor de la cartera y \$200.000 es el valor negociado en cada contrato).

Veamos que ocurre si se cumplen o no las expectativas.

I) Escenario Alcista.

En este caso las expectativas no se cumplen y el índice aumenta un 10%. En el vencimiento, esto es lo que ocurre:

Valor de la cartera	11.000.000,00 (1)
Posición en futuros	- 1.000.000,00 (2)
Valor de la cartera con cobertura	10.000.000,00

- 1) Corresponde al valor de la cartera que aumenta un 10% al igual que el índice.
- 2) Corresponde a la pérdida del contrato de futuros. Dado que vendimos el valor del índice a \$2.000 y en la fecha del vencimiento, el valor del índice es de \$2.200.

Como se puede apreciar, el valor de la cartera con cobertura es igual al valor de la cartera en la actualidad. Esto se debe a que, en este caso la cobertura es perfecta. En este caso el VaR de \$199.000 se compensa con un mismo valor en la posición de futuros y se termina anulando.

II) Escenario Bajista.

En la fecha de vencimiento vemos que las expectativas se cumplen y el índice disminuye un 10%:

Valor de la cartera	9.000.000,00 (1)
Posición en futuros	+ 1.000.000,00 (2)
Valor de la cartera con cobertura	10.000.000,00

- 3) Corresponde al valor de la cartera que disminuye un 10% al igual que el índice.
- 4) Corresponde a la pérdida del contrato de futuros. Dado que vendimos el valor del índice a \$2.000 y en la fecha del vencimiento, el valor del índice es de \$1.800.

En esta oportunidad podemos observar que la cobertura es perfecta al igual que en el caso anterior. Esto produce que el valor a riesgo de la cartera para el próximo mes es nulo.

4.4.1.b) La Cartera no Replica el Índice.

No en todos los casos la cartera replica el índice de referencia, es más, en la mayoría de los casos difiere de él. En este apartado comentaré como formar una estrategia de cobertura para carteras de inversión que no replican el índice bursátil de referencia.

Supongamos que en este caso la cartera está compuesta por acciones por un total de \$10 millones y presenta un rendimiento del 9% con un coeficiente Beta de 1,8. Debido a que la volatilidad mensual del índice es del 3%, el VaR de esta cartera, para un nivel de confianza del 99% es de:

$$X = 9\% - 2,33 \cdot 3 \cdot 1,8 = - 3,58\%$$

Por lo tanto, para la cartera del banco, el VaR nos dice que la peor pérdida que puede obtener en un mes, con 99% de confianza y bajo situaciones normales de mercado es de \$358.000.

Nuevamente, tenemos expectativas de que el índice bajará el mes próximo. Debido a esto venderemos futuros sobre el índice bursátil. El valor del índice como dijimos anteriormente es de \$2.000 y los contratos negocian 100 el valor del índice.

Supongamos que volvemos a vender 50 contratos, dependiendo de cómo se cumplen las expectativas, obtendremos distintos resultados, a saber:

I) Escenario Alcista.

En este caso las expectativas no se cumplen y el índice aumenta un 10%. En el vencimiento, esto es lo que ocurre:

Valor de la cartera	11.800.000,00 (1)
Posición en futuros	- 1.000.000,00 (2)
Valor de la cartera con cobertura	10.800.000,00

1) Corresponde al valor de la cartera que aumenta un 18%, 1,8 veces lo que aumenta el índice.

2) Corresponde a la pérdida del contrato de futuros. Dado que vendimos el valor del índice a \$2.000 y en la fecha del vencimiento, el valor del índice es de \$2.200.

En este caso, a diferencia de los anteriores, la cobertura no es perfecta, esto es así porque esta cartera, al poseer un beta de 1,8, amplifica las variaciones del mercado. Para poder realizar una cobertura perfecta, en este caso deberíamos haber vendido 90 contratos. Este número se obtiene dividiendo de la siguiente ecuación.

$$N^* = \beta C/F$$

Donde N^* es el número de contratos a negociar, β es el coeficiente de la cartera (en el ejemplo 1,8), C el valor de la cartera (\$10 millones) y F el valor del índice subyacente al contrato de futuros (\$200.000).

Dado que en la estrategia solo vendimos 50 contratos, hubo \$4.555.555 que no se cubrieron con la estrategia, por lo cual, el nuevo valor a riesgo arroja un valor de \$163.088 (3,58% de \$4.555.555).

Ahora bien, otro efecto realizado por la negociación de futuros sobre índices bursátiles es la posibilidad de cambiar la Beta del portafolio. En nuestro caso, dado que vendimos los 50 contratos sobre el índice (es como vender 5.000 la cartera), la beta de la cartera se modificó a 0,8. Este cambio en la Beta del portafolio es por el plazo que este vigente el contrato de futuro. Esto lo podemos observar al comparar el VaR del portafolio cubierto (\$163.088) contra el VaR de la cartera que replicaba el índice (\$199.000), dado que la beta es menor a uno, el VaR es menor.

II) Escenario Bajista.

En la fecha de vencimiento vemos que las expectativas se cumplen y el índice disminuye un 10%:

Valor de la cartera		8.200.000,00 (1)
Posición en futuros	+	1.000.000.00 (2)
Valor de la cartera con cobertura		9.200.000,00

1) Corresponde al valor de la cartera que disminuye un 18%, 1,8 veces lo que disminuye el índice.

2) Corresponde a la pérdida del contrato de futuros. Dado que vendimos el valor del índice a \$2.000 y en la fecha del vencimiento, el valor del índice es de \$1.800.

Aquí también podemos observar que la cobertura no es perfecta, la explicación es la misma que di en el escenario alcista. Dado que faltó vender 40 contratos más para obtener una cobertura perfecta, en este caso, el VaR del porfolio también es de \$163.088.

Para finalizar quisiera realizar un comentario con respecto a la conformación de índices bursátiles.

En realidad estas estrategias de cobertura dependen mucho de cómo estén formados los índices bursátiles. Para que las estrategias sean útiles, necesitamos que los índices bursátiles representen la estructura productiva del mercado. Esto es, el peso relativo de cada acción en el índice debe mostrar la importancia relativa de la empresa en la economía (por medio de la capitalización bursátil u otra categoría).

En los mercados emergentes esto no se logra debido a que en estos mercados, los índices bursátiles no reflejan la importancia relativa de cada empresa sino la liquidez que presenta el activo negociado en el mercado. En estos mercados, como el argentino, no es posible realizar este tipo de estrategias de cobertura.

4.4.2 Segunda Estrategia. Futuros y Opciones sobre Acciones u otros Activos.

En esta oportunidad desarrollaré estrategias de cobertura frente al riesgo de que el precio de alguna acción se modifique en el mercado.

Su pongamos que el banco tiene una cartera diversificada de acciones donde una acción, de la empresa XYZ tiene una expectativa a la baja por un problema legal a resolverse en el transcurso del mes.

En este caso, el banco no necesita cubrirse con respecto al riesgo total del mercado sino con respecto al de una empresa en particular. Para ello puede comprar un put o vender un call.

Como vimos en el capítulo anterior, la estrategia más eficiente sería comprar un put dado que, con esta estrategia, el banco se cubre ante la baja de la acción independientemente de su cuantía. En el caso de la venta del call, el banco no se cubre totalmente debido a que, si se cumplen sus expectativas, solo se cubrirá por el monto que cobra de prima (ver capítulo anterior).

Ahora bien, a veces es difícil encontrar puts en el mercado, que generalmente es menos líquido. Esto, en principio no acarrea problemas debido a que se puede formar un put sintético comprando un call (generalmente con mayor liquidez) y vendiendo un contrato de futuros. Esto lo podemos apreciar en el gráfico 3.

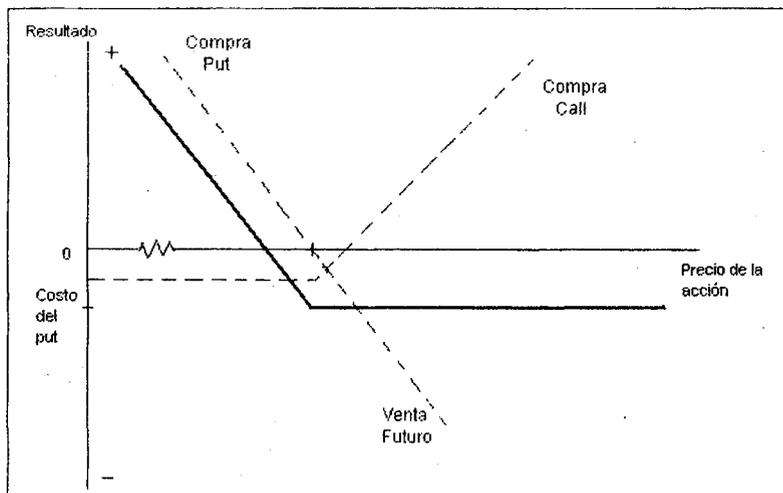


Gráfico 3. Elaboración de un Put Sintético.

La cartera del banco cuenta con 1.000 acciones de la empresa XYZ con un valor de \$15 por acción. El banco espera que el precio de las acciones caiga un 10% en el transcurso del mes. Nuevamente el banco tiene la posibilidad de vender las acciones para comprarlas luego a un precio menor, el asunto es que, además de los costos de transacción, puede que la acción XYZ este correlacionada con el resto de las acciones de la cartera. Si decide vender las acciones de XYZ puede perder parte del efecto diversificación logrado.

En este sentido la empresa puede comprar un put con precio de ejercicio de \$15 y una prima de \$1. Dado que los lotes de opciones de la empresa XYZ tienen 100 acciones, el banco tiene que comprar 10 lotes.

El gráfico 4 nos muestra el perfil de riesgo y rentabilidad de la compra de un put.

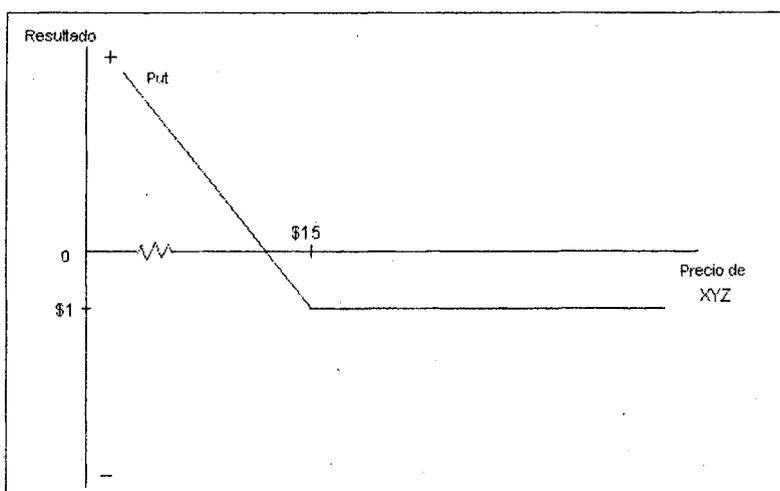


Gráfico 4. Compra de un Put de XYZ.

Nuevamente tenemos que ver que ocurre en la fecha de vencimiento según se hayan cumplido o no las expectativas.

4.4.2.a) Escenario Alcista.

En este caso, las expectativas no se cumplen y la acción sube un 10%.

Valor de la cartera sin cobertura		16.500,00 (1)
Posición en opciones	-	1.000,00 (2)
Valor de la cartera con cobertura		15.500,00

(1) Corresponde al valor de las acciones de XYZ cuando el precio sube 10%.

(2) Corresponde a la pérdida del put. Dado que no ejercemos el put, perdemos el importe abonado por la prima.

4.4.2.b) Escenario Bajista.

En esta oportunidad, las expectativas se cumplen y el valor de las acciones de XYZ disminuye un 10%.

Valor de la cartera sin cobertura		13.500,00 (1)
Posición en opciones	+	500,00 (2)
Valor de la cartera con cobertura		14.000,00

(1) Corresponde a la tenencia de acciones de XYZ cuando su precio sube un 10%.

(2) Corresponde a la ganancia del put. Dado que el precio de la acción bajó, ejercemos el put. Del ejercicio obtenemos una ganancia de \$1.500 debido a la diferencia entre \$15 y \$13,50. A este importe debemos restarle \$1.000 en concepto de las primas que se abonaron.

De acuerdo con los escenarios planteados, podemos ver que el rango de valores a tomar por la tenencia de las acciones de XYZ disminuyó en presencia de la posición en puts. Con la estrategia, el rango de valores para las acciones de XYZ está entre \$14.000 y \$15.500. Además, en el caso de que se cumplan las expectativas, el banco obtiene unas pérdidas menores producto de la cobertura imperfecta. Aún así, el valor en riesgo de la cartera debe disminuir.

4.4.3 Tercer Estrategia. Posiciones Combinadas para Aprovechar la Volatilidad.

Hasta aquí vimos estrategias de cobertura ante una expectativa definida sobre el valor del activo subyacente, este tipo de estrategias se denominan direccionales.

Pero que ocurre si tenemos expectativas sobre una gran volatilidad en el precio del activo pero no sabemos si el activo de apreciará o depreciará? Para ello contamos con estrategias combinadas como la compra de un straddle o la compra de un strangle, por citar solo algunas, con las cuales podemos aprovecharnos de la incertidumbre en el mercado para cubrir nuestras exposiciones al riesgo del activo.

4.4.3.a) Compra de un Straddle.

La compra de un straddle consiste en comprar un call y un put con el mismo precio de ejercicio. En este caso intuimos que el mercado se moverá mucho pero no sabemos en que dirección. Tomaremos como ejemplo un caso con dos escenarios posibles.

Imaginemos que analizamos a WQY. Esta empresa se dedica en su mayoría al sector energético y el precio del petróleo es una variable con mucha incidencia en sus resultados.

Ahora, pensemos que se producirá una reunión de los países integrantes de la OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo) donde se estudiará si siguen con la misma política de oferta o modifican sus cuotas de producción.

La OPEP es un cartel que maneja directamente el precio del petróleo, si deciden subir sus cuotas de producción existirá en el mercado un exceso de oferta que hará bajar el precio del petróleo. Mientras que si deciden bajar la producción se producirá escasez de petróleo por lo que su precio subirá.

La decisión que tome la OPEP influirá directamente a los resultados de WQY por lo que debemos cubrirnos contra el riesgo de que el precio de petróleo se modifique.

Obsérvese que la compra de un straddle es la combinación de la compra de un call y un put por lo que se producirá resultados positivos en el caso de que la acción suba demasiado como en el caso de que la acción tenga una caída grave.

Tomaremos la compra de un call y un put con precio de ejercicio de \$2, con una prima de \$0,25 tanto para el call como para el put. Veremos que si la decisión de la OPEP es aumentar la cuota de producción, el petróleo bajará, y por lo tanto también nuestra acción. Si WQY disminuye en su precio por debajo de \$1,5 se producirán resultados positivos. Si la decisión es disminuir la producción, WQY aumentará su valor. Si aumenta por sobre \$2,5 también producirá ganancias. En cambio si la decisión es no cambiar el nivel de producción, la acción no experimentará cambios en el precio y tendremos una pérdida que puede llegar a su máximo cuando el precio de la acción es \$2. Esta pérdida máxima es equivalente al costo del call y el put.

Analizando el gráfico 5, podemos corroborar estas afirmaciones.

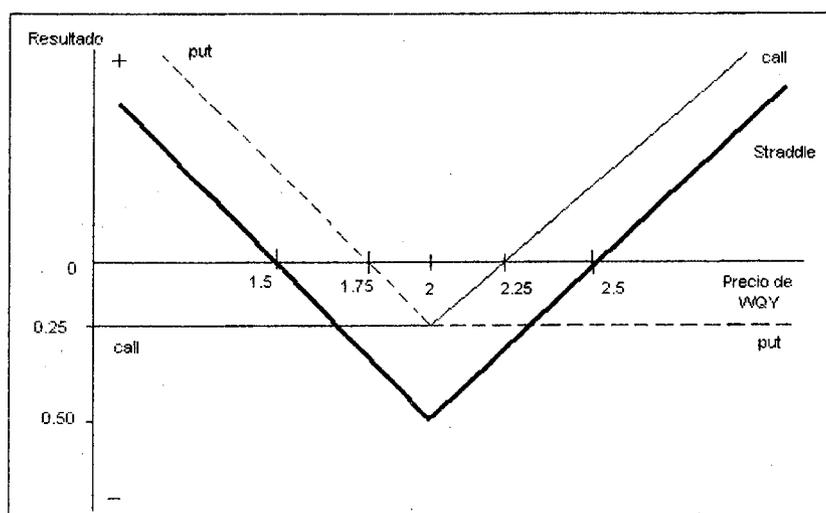


Gráfico 5: Compra de un Straddle.

4.4.3.b) Compra de un Strangle.

Esta estrategia es muy similar al straddle, en realidad es una transformación de ésta. La única diferencia es que el call y el put tienen distintos precios de ejercicio. Lo que permite una mayor zona de pérdida (en el caso de compra) y de ganancia (en la venta).

Analizaremos el caso de la compra, como ejemplo de una menor cobertura del riesgo tomado en la compra de un straddle.

Supongamos que tenemos la misma creencia que en la compra del straddle pero estamos dispuestos a tomar un riesgo más grande. Entonces compramos un call con precio \$2,2 a una prima de \$0,22 y también compramos un put con base \$1,8 y una prima de \$0,2. Las primas de las opciones son más bajas porque, en este caso, tanto el call como el put están más out of the money, esto hace que esta estrategia sea menos costosa.

En este caso, como veremos en el gráfico 9, para entrar en una pérdida la acción tendría que caer entre \$1,38 y \$2,62. En el caso que la variación sea menor tendremos una pérdida, que alcanzara un máximo de \$0,5, importe equivalente a la suma de las primas cobradas.

Representaremos los beneficios en el siguiente cuadro.

Situación	Beneficio teórico
$X < 1,8$	$(0,22+0,2)+(X-1,8)$
$1,8 < X < 2,2$	$(0,22+0,2)$
$X > 2,2$	$(0,22+0,2)-(X-2,2)$

Cuadro 3. Beneficios de la Compra de un Strangle.

Esto se ve reflejado en el gráfico 6.

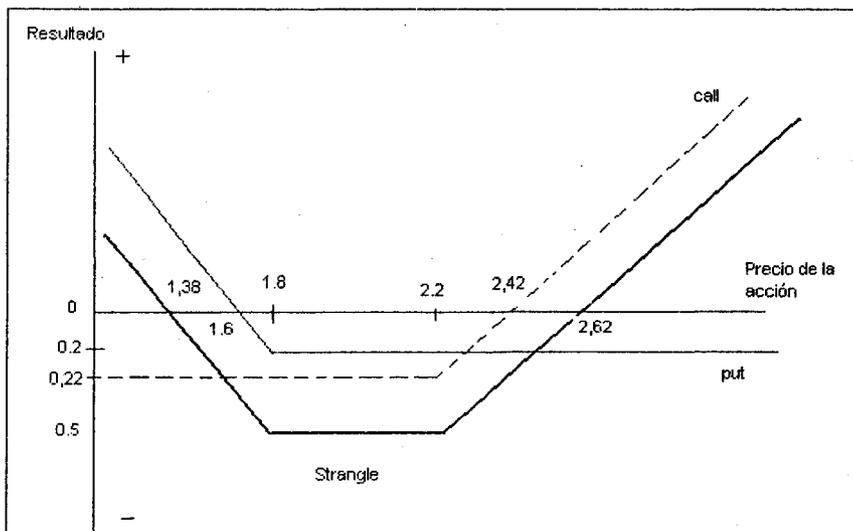


Gráfico 6: Compra de un Strangle.

Estas dos estrategias nos sirven para cubrirnos de escenarios muy volátiles sin rumbo fijo. Al establecer alguna de estas dos estrategias nos estamos cubriendo ante cambios en los precios de los activos sin importar el rumbo. La diferencia entre las dos estrategias está dada por el mayor riesgo tomado y el menor costo del strangle con respecto al straddle.

Independientemente de que estrategia tomemos, si el mercado se comporta muy volátil, tendremos una pérdida en el mercado disponible y una ganancia en el mercado derivado que lo compensa. Esto hace que el valor en riesgo de la cartera disminuya.

4.5 Instrumentos Disponibles en Argentina

En este apartado comentaré la existencia de instrumentos derivados en el mercado argentino. En primer lugar debo aclarar que el mercado de derivados no está muy desarrollado en el país, por lo cual, salvo algunas excepciones, los instrumentos derivados cuentan con poca liquidez.

Por otro lado, el mercado OTC de derivados se desarrolla con participantes extranjeros, dada la poca disponibilidad de participantes nacionales. En su mayoría estos participantes negocian swaps de divisas y de tasa de interés. Este hecho es potenciado debido a que los mayores participantes de este mercado son filiales de bancos extranjeros que negocian los instrumentos con sus casas matrices o en mercados OTC del extranjero donde las casas matrices ya participan. Debido a esta particularidad, pasaré a comentar los instrumentos derivados negociados en el mercado organizado.

En Argentina existen tres grandes mercados que negocian instrumentos derivados, el Mercado de Valores de Bs. As. (MERVAL), El Mercado a Término de Bs. As. (MATBA) y la Bolsa de Rosario (a través del Rosario Futures Exchange: ROFEX).

En el Mercado de valores podemos encontrar contratos de futuros (con liquidez casi nula) y opciones sobre acciones que cotizan en la Bolsa de Comercio de Bs. As. En cuanto a estos contratos, se negocian tanto opciones de compra como de venta. Los contratos de opciones se refieren a algunas de las acciones de empresas cotizantes (la liquidez de estos contratos se concentran en pocas empresas) y el mercado es pequeño a comparación con otros países. Esto nos hace concluir, en primera instancia, que aquellas estrategias analizadas para cubrirnos ante el riesgo de mercado pueden ser utilizadas en Argentina con excepción de la estrategia en la cual se utilizan futuros y opciones sobre índices bursátiles, debido a lo comentado anteriormente con respecto a la conformación de los índices, en este caso, el índice Merval.

Por otro lado en el Mercado de Valores, el único contrato de futuro sobre un activo financiero es el contrato a futuro sobre dólar denominado INDOL, este contrato consiste en la operación a futuro de compra o venta de dólares por un monto de mil dólares por contrato y se negocia mensualmente.

En el Mercado a Término de Bs. As. se negocian futuros y opciones pero, en este mercado, solo se negocian derivados cuyos activos subyacentes son productos agrícolas, por lo que no es de utilidad a los fines de este trabajo.

El tercer mercado organizado que analizaré es el ROFEX, en este mercado se negocian tanto futuros y opciones sobre activos agrícolas como así también sobre activos financieros que comentaré a continuación.

Los contratos de futuros y opciones que ofrece este mercado se negocian sobre distintos activos financieros como ser: tasas de interés, tasa de inflación y divisas.

Los contratos negociados sobre tasas de interés son solo de futuros. En estos contratos se negocian los intereses generados por un depósito teórico de ciento veinte mil pesos constituido por un período de 30 días, que devenga la tasa de interés BADLAR (Buenos Aires Deposit Large Amount Rate) Privada informada por el BCRA para depósitos a plazo fijo de 30 a 35 días de plazo. Se eligió esta tasa debido a que el mercado es líquido, porque es una tasa de referencia del BCRA y porque existen una cantidad considerable de

instrumentos de inversión ajustables por esta tasa (NOBAC por ejemplo). Esto permite realizar coberturas contra el riesgo de que la tasa de interés aumente.

En el ROFEX también se puede encontrar, aunque este instrumento es prácticamente inutilizado, futuros sobre CER, que es un contrato que negocia el valor en pesos de \$100.000 multiplicados por el Coeficiente de Estabilización de Referencia, informado por el Banco Central de la República Argentina, para el día de vencimiento del contrato. Este contrato se podría utilizar para realizar estrategias de coberturas de la inflación, aunque el mercado directamente realiza esta cobertura adquiriendo activos financieros indexados por el CER. En el caso de bonos de la República Argentina existen muchos bonos, como el PRE9 que son indexados por la tasa de inflación. En la actualidad, después de la reestructuración de la deuda soberana, un poco más del 70% de la deuda está nominada en pesos e indexada por el CER.

Por otro lado el ROFEX ofrece también la negociación de contratos de futuros y opciones sobre tres divisas: dólar, euro y real.

En cuanto a los contratos de futuros, se negocian la compra o venta de cada una de esas divisas con periodicidad mensual. Cada contratos de futuros negocia un lote de mil unidades de moneda extranjera, así, el contrato de futuros sobre dólar negocia mil dólares por contrato, el de euros: mil euros y el de real: mil reales por cada contrato.

En cuanto a las opciones, el mercado ofrece calls y puts sobre estas divisas, donde en cada caso el activo subyacente es un contrato de futuros sobre la divisa en cuestión. El activo subyacente en un call de euro es una posición comprada en un contrato futuro de euro mientras que el activo subyacente de un put de real, es una posición vendida en un contrato de futuro de real.

La diferencia de liquidez entre cada derivado es muy importante, el contrato mas líquido es el de futuros sobre dólar (entre los contratos en divisas, éste también es el mas antiguo dado que empezó a operar desde mayo del 2002). En el gráfico siguiente podemos apreciar la diferencia abismal en cuanto a la negociación de contratos de futuros y opciones sobre divisas en base a los datos del Rofex.

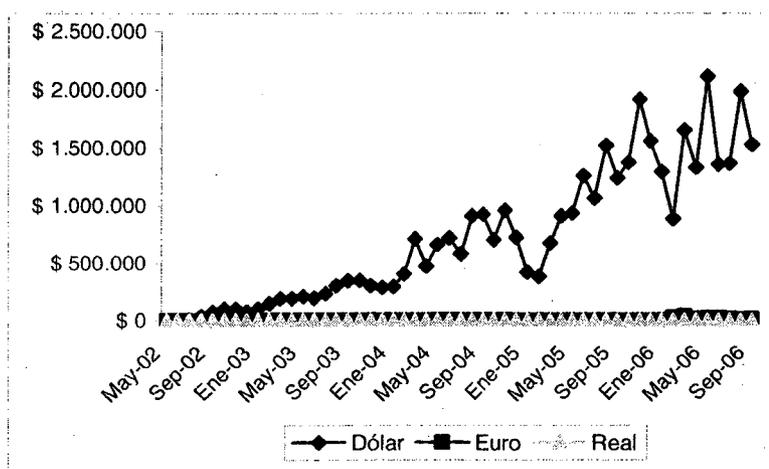


Gráfico 7. Comparación entre Futuros y Opciones de Divisas en el Rofex

Podemos observar también que, para el caso de futuros y opciones sobre bonos en cuanto a estrategias coberturas de tasas de interés, en Argentina no contamos con ningún

instrumento. Esto es debido a que en Argentina existen distintas variedades de bonos y no hay ninguno que pueda ser representativo para lograr obtener un mercado líquido de futuros y opciones.

4.6 Conclusión.

Como conclusión de este capítulo puedo extraer que, desde el punto de vista teórico, existen variadas estrategias con las que un inversor, y en nuestro caso ejemplar, el banco, puede cubrirse de distintos riesgos utilizando los mercados de derivados.

En este capítulo vimos distintas estrategias donde podíamos cubrirnos de riesgos de la tasa de interés, de variaciones en el tipo de cambio y de cambios en los precios del mercado. Además analizamos las distintas estrategias que podíamos utilizar para ello, dado que, dependiendo el caso teníamos más de un instrumento para hacerlo.

Por otro lado vimos que, desde el punto de vista práctico, por características del mercado no existen instrumentos como los futuros y opciones sobre bonos o sobre índices bursátiles en el mercado argentino.

A su vez, dadas las características mencionadas sobre el mercado OTC, podemos concluir que instrumentos como los swaps son utilizados en función de la existencia de participantes extranjeros en el mercado.

Por último podemos decir que la existencia de instrumentos para realizar coberturas depende del desarrollo del mercado de derivados en el país. De mantenerse el mercado de derivados sin desarrollarse, los participantes deberán, en cada caso administrar su riesgo utilizando instrumentos del mercado internacional, aunque en muchos casos, estos instrumentos no otorguen coberturas perfectas de riesgos del mercado doméstico (por ejemplo la utilización de derivados sobre tasas de interés de Estados Unidos, para cubrirse sobre variaciones en la tasa de interés doméstica).

Segunda Parte. Administración de Riesgo Crédito

5) Introducción al Riesgo Crédito.

5.1 Introducción

Como ya definí anteriormente, el riesgo crédito es el riesgo de una pérdida económica como consecuencia de la falta de cumplimiento de las obligaciones contractuales por una de las partes. A su vez, este efecto es medido como el costo de restituir los flujos de fondos si la contraparte incumple con el contrato.

El riesgo crédito consiste en el riesgo de pre acuerdo y del acuerdo propiamente dicho. El riesgo de pre acuerdo es el riesgo de que alguna contraparte no cumpla con alguna de las obligaciones establecidas mientras dura una transacción, por ejemplo en el incumplimiento de la colocación de márgenes de garantía o collaterals ante situaciones adversas. El riesgo de acuerdo se da cuando una de las contrapartes incumple sus obligaciones contractuales en el momento de la finalización del contrato o en el momento de entrega del activo establecido en el contrato.

En el caso bancario, el riesgo crédito también puede darse por el deterioro de la calidad crediticia de la contraparte. En este caso la cantidad de riesgo estaría determinada por el saldo de préstamos otorgados y por la calidad de los prestatarios. La calidad del prestatario dependerá de la posibilidad de que el prestatario incumpla el contrato así como también de las garantías que reducen la pérdida en el caso de incumplimiento. La cantidad en riesgo difiere de la pérdida total debido a la recuperación potencial que se puede hacer del crédito, lo que depende de cualquier elemento que disminuya el riesgo como por ejemplo la existencia de garantías fácilmente ejecutables.

Ahora bien, como vimos, el riesgo crédito puede ser explicado a través de algunas variables como el riesgo de incumplimiento, la exposición al riesgo y la tasa de recupero.

Los sistemas de medición de crédito tienen como objetivo cuantificar el riesgo de pérdidas a causa del incumplimiento o default de la contraparte, pero su distribución puede ser vista como un proceso compuesto por las tres variables antes nombradas.

5.2 Riesgo de Incumplimiento.

El riesgo de incumplimiento o default es una característica propia de cada contraparte, el hecho de que una de las partes entre en default no implica que la otra también lo hará. La posibilidad de que una de las contrapartes entre en default esta medida por la probabilidad de default (PD).

Existen diversas definiciones para incumplimiento que pueden ser, el no cumplimiento de una obligación de pago, el rompimiento de un acuerdo en un contrato o el incumplimiento económico.

En general se declara incumplimiento de pago cuando un pago establecido en el contrato no se realiza dentro de los plazos estimados o se realiza después de la fecha programada (el pago se efectúa en situación de mora).

El no cumplimiento de un acuerdo (covenant) dentro del contrato se refiere a obligaciones que una de las partes debe cumplir o se dará por terminado el contrato mediante cláusulas suspensivas. Los covenants generalmente establecen el cumplimiento de ciertos acuerdos

(por ejemplo la realización de inversiones en una reestructuración de deuda) o al mantenimiento de determinados índices de gestión o financieros (índices de solvencia, liquidez, prueba ácida, etc.). Este incumplimiento de covenants en general se lo conoce como “incumplimiento técnico” y en la mayoría de los casos se resuelve a través de una renegociación de los acuerdos del contrato.

El incumplimiento económico no está asociado a ningún factor específico y ocurre cuando el valor de los activos de una contraparte disminuye tanto que termina siendo menor a las obligaciones contractuales.

5.3 Riesgo de Exposición.

El riesgo de exposición también es conocido como la exposición al incumplimiento o al default (EAD), el cual es el valor económico de la demanda de la contraparte al momento del incumplimiento.

Este se genera por la incertidumbre respecto a los montos que estarán en riesgo en el futuro. En el caso bancario, los préstamos deben amortizarse de acuerdo al sistema correspondiente (sistemas: Francés, Alemán, Americano), en este caso las fechas de las amortizaciones y de los saldos están establecidas por lo que es fácil estimar el monto expuesto al riesgo. Pero existen activos como las líneas abiertas de crédito (descubiertos en cuenta corriente por ejemplo), tarjetas de crédito o préstamos con posibilidad de cancelación anticipada en los que resulta difícil la estimación de las exposiciones al riesgo.

5.4 Riesgo de Recuperación.

La tasa de recupero está asociada a la pérdida obtenida en caso de default de la contraparte (LGD), si en una situación de default, la pérdida ocasionada es del 80% del contrato (LGD= 80%), entonces, la contraparte obtendrá una tasa de recupero (recovery rate) del 20%. En muchos casos, ante un evento de incumplimiento, la tasa de recuperación no se puede predecir porque depende del tipo de incumplimiento y de la existencia (y calidad) de garantías.

La existencia de garantías minimiza el riesgo de crédito si éstas pueden ejecutarse de manera fácil y rápida a un valor adecuado.

Otro punto importante en la estimación de la tasa de recupero es la estimación de los costos legales como el proceso de reconocimiento de la deuda, los tiempos que tienen las acciones legales y la probabilidad de que la acción legal no sea exitosa.

5.5 Midiendo el Riesgo Crediticio.

A lo largo del tiempo se fueron desarrollando varias herramientas de administración de riesgo crédito, que comentaré a continuación:

- Valor Nocional.
- Sumas Ponderadas por Riesgo.
- Calificaciones Crediticias Internas o Externas.
- Modelos Internos de Portfolios de Créditos.

En el caso del valor nocional, el riesgo era medido mediante por una suma teórica total, obtenida a través de un multiplicador fijo (en la mayoría de los casos de 8%). En el caso bancario, este multiplicador se aplicaba a la cartera de préstamos para establecer la cantidad mínima de capital requerido para mantener una reserva por el riesgo crediticio. El problema

de este sistema es que no tienen en cuenta el riesgo relativo de cada activo ni tampoco la probabilidad de default.

Para solucionar esto, en 1988 el Comité de Basilea incorporó en su regulación, la introducción de ponderaciones de riesgo para obtener cada suma teórica. En este caso, cada activo era ponderado por un porcentaje que era establecido por el ente regulador y que, en teoría, refleja el riesgo crédito del activo. Como vimos en el primer capítulo de este trabajo, este es el sistema que utiliza en Argentina el Banco Central para obtener el requerimiento mínimo de capital de las entidades bancarias.

El problema de este sistema es que crean incentivos para que los bancos alteren sus portafolios para maximizar sus beneficios sujetos a los requerimientos mínimos de capital. Dado que las ponderaciones de riesgo distinguen por categoría de activos y no por su calidad crediticia, entonces un crédito corporativo con un rating de A y otro con un rating de B tienen la misma ponderación, por lo tanto el mismo requerimiento de capital. Esto produce un problema de selección adversa dado que los bancos tienen incentivos a prestar dinero a clientes con menor calidad crediticia (dado que por el mayor riesgo cobran una mayor tasa), inmovilizando por reservas la misma cantidad que por un préstamo con menor riesgo crediticio (pero que cobra una tasa menor).

Este problema relacionado con información asimétrica produjo que en 2001 el Comité de Basilea permitiera a los bancos utilizar sus propias calificaciones de crédito, o calificaciones otorgadas por un organismo pertinente (calificadoras de crédito). En este caso, el ente regulador se encarga de monitorear los sistemas de calificación internos de los bancos. En el caso Argentino, como vimos, este sistema no está vigente.

Siguiendo con la evolución de las herramientas para administrar el riesgo, el nuevo paradigma se sitúa en la elaboración de modelos internos de portafolio de crédito. En estos modelos se tiene en cuenta la probabilidad de default, así como también las pérdidas por incumplimiento que se generan en la cartera de activos.

En cuanto a la formación de modelos de portafolios, debo decir que existen muchos modelos de diversa índole, algunos de los modelos incluyen valuación de opciones como el Modelo de Merton o el desarrollado por la firma KMV denominado Modelo del Monitor de Crédito. Otros modelos como el de CreditMetrics incluyen la herramienta de Valor a Riesgo para medir el riesgo crédito de la cartera.

A su vez también existen modelos con aproximación a los seguros, que utilizan métodos actuariales para obtener el riesgo de la cartera, algunos de ellos son el modelo de Análisis de Mortalidad y el Modelo CSFP de riesgo crediticio (que también utiliza el VaR).

En la actualidad existen bancos que utilizan modelos RAROC (retorno sobre capital ajustado al riesgo) para evaluar la rentabilidad de varias líneas de negocios.

En realidad, la diferencia sustancial en cada método es la estimación de la probabilidad de default de los activos componentes del portafolio así como también la estimación de las pérdidas producidas por el incumplimiento.

Debido a estas diferencias entre modelos, escogeré uno de ellos para desarrollar en esta segunda parte del trabajo. Por tal motivo, analizaré en los capítulos finales, la formación de modelos internos de portafolio de créditos y la administración del riesgo crédito, a través de la metodología desarrollada por CreditMetrics en 1997.

Para realizar esta elección, me baso en un papel de trabajo conjunto entre el ISDA (International Swaps and Derivatives Association) y la IACPM (International Association of Credit Portfolio Manager) en el que se demuestra la convergencia de modelos de administración de portafolios de crédito. Estos modelos son: el de Moody's KMV, el de

Credit Suisse First Boston y el de RiskMetrics Group (que pertenece al grupo de JP Morgan junto con la empresa CreditMetrics, que desarrolló la metodología que utilizaré en los últimos capítulos).

Esta metodología nos da una idea sobre como valuar y medir el riesgo de una cartera de activos no negociables en el mercado secundario como créditos y bonos colocados en forma privada. A su vez, nos permite conocer cual será el nuevo valor o el riesgo de un activo ante un cambio en la calidad crediticia del deudor. Con estos datos la metodología nos permite obtener el valor en riesgo de la cartera y, a través de simulaciones, podemos conocer una adecuada administración de este riesgo de crédito. El desarrollo de estas ideas lo aplicaré en los capítulos 8 y 9.

6) Riesgo Crediticio en Mercados Emergentes.

6.1 Introducción

En este capítulo analizaré como es el riesgo crediticio en los mercados emergentes, para ello empezaré el estudio con casos de concentración de portafolios bancarios o similares en los mercados emergentes desnudando la necesidad de contar con instrumentos que permitan administrar este riesgo. Luego, mostraré estadísticas de los mercados de derivados crediticios para verificar su crecimiento.

6.2 Concentración de Portafolios

En este apartado comentaré tres casos donde la concentración de portafolios bancarios o similares resultó en la creación de una fuente de riesgos importante que, dada la presencia de algunos shocks económicos, produjo grandes consecuencias económicas al efectuarse el default de algún prestatario.

La concentración de un portafolio se puede definir como el resultado por incrementar la exposición a un deudor grupo de deudores (por industria, a nivel geográfico, etc.).

La elección de estos casos se basa en la importancia que tuvieron para nuestro país, como así también por la nula o escasa utilización de derivados crediticios para realizar estrategias de cobertura (en general debido al no desarrollo del mercado).

6.2.1 Caso. Préstamos Sindicados de la Década del '80

A mediados de la década del '70 el mundo se encontró con una descomunal oferta de crédito. Este crédito provino de los petrodólares, pero, ¿qué son los petrodólares?

En el año 73, el precio del petróleo subió espectacularmente (de 3 a 10 dólares el barril) debido a la guerra árabe-israelí y al final de la década (1978) el precio del barril llega a los US\$ 20, todas fueron decisiones tomadas por la OPEP (Organización de Países Productores de Petróleo) y ejecutadas con políticas de oferta. Esto proporcionó una mayor riqueza a los países productores de petróleo. Estos fondos fueron depositados en Europa en cuentas denominadas en dólares, a estos depósitos se los llamo depósitos en Eurodólares y era uno de los pocos mercados financieros libres en el mundo hasta entonces. El mercado de Eurodólares no estaba regulado, por lo tanto, crecía muy rápido, ya que, al no tener encajes legales para los depósitos el multiplicador era muy alto. Los bancos comerciales europeos (y norteamericanos también, dado que situaban en Europa alguna filial para poder captar depósitos) tenían una liquidez fenomenal. Ahora bien, como uno de los negocios bancarios es el de intermediar entre la oferta y demanda de crédito, los bancos se veían en una situación en la que tenían millones de dólares inmovilizados en las arcas por los que pagaba interés y tenía relativamente pocos préstamos otorgados, es decir, perdían dinero y tenían que encontrar demandantes de crédito a quien prestarles.

Ya saturada la posibilidad de encontrar empresas a quien prestarles (siendo que es muy costoso y riesgoso obtener información sobre empresas chicas), se halló en los gobiernos un demandante de crédito potencial (ya que "los gobiernos nunca quiebran"). En resumen, en el mundo se encontraba, en la década del 70' una liquidez sin precedentes con préstamos baratos y de fácil obtención.

En nuestro país el crédito fácil fue utilizado por la dictadura militar. Como la tasa de interés real del dólar era negativa (por la tasa de inflación estadounidense) a los países latinoamericanos les convenía endeudarse.

Dado que los préstamos se obtenían de bancos comerciales (en su mayoría estadounidenses) y por legislación norteamericana no se podían hacer a más de un año, se tomaban préstamos a muy corto plazo y se renegociaban todos los años. Además, como en las regulaciones se ponían límites al importe prestado a cada emisor, los préstamos se dirigían no solo a la Administración Central sino a Organismos Descentralizados.

La época del fácil acceso al crédito terminó para Latinoamérica con el cambio de rumbo de la política económica estadounidense. En 1979 cambia el presidente de la FED (asume Paul Volcker) y con él cambia el rumbo de la política económica. EEUU tenía una política económica que buscaba mantener el pleno empleo, pero con esa política sufría de altos niveles de inflación (en términos relativos, comparados con los niveles que ellos solían tener, pero no comparables con niveles de inflación latinoamericanas). La política económica, en ese momento, apuntaba a parar la inflación, con lo cual la FED aumentó la tasa de interés para frenar la economía y la estampida de precios.

Con ese cambio de política, la tasa de interés real del dólar pasó de ser negativa a positiva y esto perjudicó a los países endeudados en dólares ya que aumentó el pago de servicios de deuda. A los países se les hacía cada vez más difícil pagar los intereses (sin nombrar al capital que era impagable) y América Latina se declaró en default.

Se restringió totalmente el acceso al crédito internacional, salvo para pedir préstamos a los organismos multilaterales de crédito para pagar los intereses de los préstamos de los bancos comerciales.

Los bancos comerciales tenían buena parte de su cartera en títulos de deuda de América Latina y corrían serios riesgos de quebrar por su exposición de préstamos. Los bancos armaron cártels para poder negociar el pago de la deuda de los países. Algunos bancos chicos, que no tenían el capital suficiente para poder esperar la negociación vendieron los títulos de deuda en el mercado secundario a valores ínfimos (10 o 15% de su valor nominal) pero este era un mercado regulado ya que los países no podían recomprar sus deudas en el mercado.

Hubo varios intentos de resolver la crisis de la deuda de Latinoamérica, por parte de los EEUU, debido a que varios bancos tendrían que pedir la quiebra si no cobraban los préstamos otorgados con sus consecuencias en la economía norteamericana. El último de los intentos fue el denominado Plan Brady (por quien fuera en ese entonces Secretario del Tesoro estadounidense). Este plan consistía en transformar la deuda latinoamericana canjeándola por bonos a 30 años (denominados Bonos Brady). Estos bonos Brady estaban respaldados por Treasury Bonds (bonos del Tesoro estadounidense a 30 años) lo que le da garantía de cumplimiento en el pago y no permite que se deprima el precio de los bonos Brady en el mercado. Los bancos podían quedarse con los bonos o venderlos en el mercado y solucionaban, por su lado el problema de la deuda latinoamericana.

Por lo anterior, podemos concluir que el exceso de concentración en sus portafolios que tuvieron los bancos en la década del '80 fue una fuente de riesgos muy importante, no solo para el sistema bancario de los países desarrollados, sino por sus consecuencias en las economías de estos países. Las excesivas exposiciones al riesgo que tomaron los bancos al prestar dinero a mercados emergentes, como a América Latina, resultó perjudicial desde el momento en que se produjo la modificación de la política económica estadounidense y los países latinoamericanos incurrieron en default.

6.2.2 Caso Corea. Crisis Sudeste Asiático en 1997.

En el caso de Corea, las políticas de otorgamiento de créditos fueron muy importantes. En el modelo de desarrollo implementado por las autoridades coreanas, existió un gran acuerdo entre el gobierno, las grandes empresas y los bancos.

La estrategia de desarrollo implementada por las autoridades coreanas estaba orientada a la exportación. Por este motivo, desde la década del '60, el gobierno implementó una política industrial orientada a la exportación mediante el estímulo (en base a subsidios o líneas de créditos con amplias facilidades) de industrias base (en los años sesenta: cemento, fertilizantes y refinamiento de petróleo, después la industria petroquímica y del acero, construcción naviera, productos químicos, bienes de capital y de consumo durable, para finalizar en la industria de los componentes electrónicos).

En este acuerdo del gobierno, con el sector industrial y los bancos, los Chaebols (conglomerados coreanos) accedieron a un gran poder dentro de la economía.

Las políticas de crédito implementadas por las autoridades coreanas eran muy desiguales, en su mayoría se recurrió a las facilidades para obtener préstamos a tasas preferenciales y disminuir el costo del dinero para mejorar la competitividad externa de las empresas y mantener una alta tasa de inversión. Por otro lado las autoridades, a través de regulaciones, prohibían la concesión de créditos hacia sectores no prioritarios como los servicios (restaurantes, operaciones inmobiliarias de carácter especulativo, etc.).

En este ámbito, las decisiones de inversión se concertaban entre el estado y las empresas, mientras que los bancos solo se encargaban de realizar préstamos en base a las directivas gubernamentales. Esto produjo que las empresas coreanas aumenten sus ratios de endeudamiento y una excesiva concentración del porfolio de los bancos en préstamos hacia los chaebols. Cabe aclarar que los riesgos bancarios estaban compartidos debido a que en Corea, el Banco Central se desempeñaba como prestamista de última instancia.

Luego, debido al desarrollo del mercado internacional de bonos y al crecimiento de los flujos de capital, Corea fue liberando la cuenta capital de su balance de pagos. Esto permitió, a los bancos y a las empresas fondearse en otras divisas y diversificar sus estructuras de financiamiento. Aunque esta diversificación de la estructura de financiamiento no fue drástica ya que, en los noventa, las empresas se endeudaban en más de un 50% por medio de bancos y éstos seguían manteniendo una cartera de préstamos muy concentrada.

Dado que los bancos habían sido tradicionalmente, instituciones de segunda, debido al poder de los chaebols, en cuanto pudieron (a través de la apertura de la cuenta capital) comenzaron a endeudarse masivamente en el extranjero en divisas.

Por lo cual Corea poseía un sector bancario con carteras de préstamos muy concentrada en los chaebols y denominada generalmente en won, mientras que estaba endeudada en divisas. A su vez las empresas también estaban en situación precaria debido a sus altos índices de endeudamiento y una deuda relativamente importante en divisas con el exterior.

Debido a la devaluación del bath tailandés, el won empezó a sufrir ataques especulativos y el Banco de Corea vio devaluarse su moneda sin poder sostenerla a pesar de su tenencia de reservas y los préstamos recibidos del FMI.

Pero el inicio de la crisis en Corea se ilustra con la quiebra del chaebol Hambo, sin recibir apoyo público por parte del gobierno (que hasta aquí jugó un papel protector con algunos conglomerados), luego, pasados unos meses, nueve de los treinta chaebols más importantes quebraron (incluido Kia que pertenecía a una de las familias más importantes). Aquí se produce un quiebre en la relación entre el sector industrial y el gobierno.

En este contexto, el sector bancario se vio doblemente perjudicado, por un lado a raíz del debilitamiento del won y por otro lado debido al riesgo por la concentración excesiva del porfolio de préstamos hacia los chaebols.

El Banco de Corea intentó salvaguardar los intereses del sistema bancario totalmente debilitado mediante planes de salvataje y préstamos a los bancos para mantener la liquidez de estos, pero debido a la potencia de la crisis, esto solo produjo una disminución considerable en las reservas de divisas del país de 34 mil millones de dólares a poco menos de 4 mil millones, además de la utilización del plan de salvataje del FMI de 58.400 millones de dólares (Sgard 2004).

Como conclusión, puedo decir que el debilitamiento del sector bancario coreano no se debió únicamente al exceso de concentración del porfolio, pero ante un shock exógeno, este hecho potenció la crisis en el país.

6.2.3 Caso Argentina. Sistema Previsional 2001.

En Argentina, el sistema previsional fue privatizado a partir del año 1994. En esta privatización se conformó un Sistema Integrado de Jubilaciones y Pensiones (SIJP) que esta integrado por un régimen público (sistema de reparto) y un régimen privado (sistema de capitalización) formado por Administradoras de Fondos de Jubilaciones y Pensiones (AFJP).

Por medio de una resolución conjunta entre la Superintendencia de AFJP (SAFJP), el Banco Central (BCRA) y la Comisión Nacional de Valores (CNV) se establecieron límites en cuanto a la conformación de las carteras de inversión de las AFJP (Resolución SAFJP 93/94 BCRA 182 y CNV 2161).

En esta resolución se disponía que, como límite, las AFJP podían formar sus carteras de inversión con el 50% en títulos públicos del Gobierno Nacional y un 15% de títulos públicos emitidos por gobiernos provinciales, municipales como así también por entes autárquicos o empresas estatales sean nacionales, provinciales o municipales (ese ultimo porcentaje se estableció en una modificación de la resolución anterior en el mismo año '94, por la Resolución conjunta SAFJP 326/94, BCRA 489 y CNV 2235, en un principio se había establecido en 5%).

En el final de la década del '90, Argentina estaba sumida en una crisis fenomenal debido al mantenimiento del sistema de convertibilidad, el crecimiento de la deuda externa (y su dificultad para cumplir con los servicios de la deuda) y una recesión extremadamente larga que repercutió en todos los sectores de la sociedad.

Esto produjo una caída en los índices accionarios, suba de tasas de interés y disminución en el precio de los bonos. Por estos efectos financieros y la desconfianza generada sobre la capacidad de pago del gobierno argentino, se produjo el blindaje del año 2000. Este blindaje fue un préstamo otorgado por el FMI para mantener el tipo de cambio fijado por la ley de convertibilidad. Tal como sucedió en el sudeste asiático y que fue producto de varias críticas al FMI, el blindaje no surtió efecto y la presión vendedora de títulos públicos creció.

Debido a la necesidad de financiamiento del gobierno y a la dificultad que ésta tenía para poder obtener financiamiento externo a tasas relativamente bajas (debido a la crisis y a la sobretasa aplicada por el riesgo de Argentina), el gobierno resolvió obtener financiamiento por medio de las AFJP y los bancos a través de resoluciones donde se exigían comprar títulos de deuda.

En este sentido, se formuló una resolución conjunta (SAFJP 4/01, BCRA 241 y CNV 2848) en la cual se establece que el nuevo límite de la cartera de las AFJP para los títulos públicos provinciales, municipales, o emitidos por empresas y organismos públicos es del 30%.

Debido a esto el Tesoro Nacional pudo ofrecer a estas instituciones financieras un monto considerable en Letras de Tesorería (LETES) que fue la vedette del endeudamiento público en esos meses (desde julio del 2001 hasta diciembre de ese mismo año).

Dadas estas condiciones, las AFJP que ya tenían una concentración bastante importante dentro del porfolio en activos de deuda del estado nacional, se vieron perjudicadas por la imposición del Estado en la compra de LETES que aumentó la exposición al riesgo frente al gobierno argentino.

Luego del default argentino de fines del 2001, las AFJP tuvieron pérdidas por la disminución de los valores de los títulos en el mercado y dada la devaluación de la moneda, por la pesificación de los títulos en dólares.

Podemos concluir que, en este caso, la concentración del porfolio en títulos públicos nuevamente perjudicó la exposición al riesgo, en este caso de las AFJP. Cabe destacar que la concentración del porfolio esta impuesta por ley, dado que según la regulación, el porfolio de las AFJP debe ser invertido, al menos 90% de sus activos dentro del país, por lo que, la diversificación del porfolio es muy difícil de implementar. Además, de no existir previsiones sobre alguna crisis de deuda, la decisión lógica, desde el punto de vista del riesgo es comprar títulos del sector público, que presentan una mejor calidad crediticia que cualquier activo del país bajo condiciones normales.

6.3 Riesgo Crediticio en Mercados Emergentes. Desarrollo del Mercado.

La estructura de los mercados financieros en los países desarrollados y los países emergentes difiere sustancialmente.

El mercado de riesgo crédito depende del desarrollo del resto de los mercados financieros.

Por lo que, para poder analizar el mercado de riesgo crédito en los países emergentes, tenemos que tener en cuenta que en éstos, los mercados financieros no están desarrollados.

En cuanto a los mercados de deuda, en América Latina, la mayoría de las operaciones se producen en el mercado de deuda soberana mientras que en el mercado de deuda corporativa (Obligaciones Negociables) existen pocas empresas con emisiones en el mercado y de montos relativamente pequeños. Esto, a la hora de evaluar el mercado de deuda corporativa nos indica que éste tiene un tamaño pequeño y presenta poca liquidez.

Por otro lado, en los países emergentes suelen estar mas desarrollados los mercados de deuda soberana y los títulos presentan una mayor liquidez.

Como es de esperar, las estructuras de los mercados de derivados crediticios (que nos permiten negociar riesgo crédito) también son diferenciadas entre estos grupos de países y dependen, en su mayoría de la estructura y el desarrollo del mercado de deuda total (deuda corporativa y deuda soberana).

Según datos de la British Banker Association (BBA), el mercado de derivados crediticios a nivel mundial, se compone en un 80% de mercado de deuda corporativa mientras que el 20% restante le corresponde al mercado de deuda soberana.

Lo interesante de estos datos es que en los mercados emergentes el sector corporativo de derivados crediticios representa menos del 5% y que en el caso del mercado de deuda soberana a nivel mundial, los derivados crediticios en los mercados emergentes representan casi el total del volumen negociado.

Esto nos permite concluir que el mercado de derivados crediticios está bastante diferenciado siendo que los países desarrollados en general negocian riesgo crédito del sector corporativo mientras que en los mercados emergentes se negocia el riesgo crédito del gobierno en general. Esta diferenciación esta asociada con la determinación del principal foco de riesgo para los inversores.

El mercado de derivados crediticios en los países emergentes, además de poseer poco volumen, se desarrolla en cuanto a la negociación del riesgo crédito de pocas empresas como Telmex, Cemex, PEMEX, Enersis, Endesa, BNDES y Petrobras (Ranciere).

6.4 Conclusión

De acuerdo a lo que vimos en este capítulo podemos decir que el mercado de derivados crediticios es fundamental para las economías de países emergentes como una herramienta para administrar el riesgo crédito.

En general las economías de países emergentes son más variables y por lo tanto riesgosas que economías desarrolladas. Según vimos, las economías de países emergentes tienden a ser más proclives a exponerse a riesgos mediante una excesiva concentración de porfolios por ejemplo, debido a circunstancias generadas por el estado a través de imposiciones (Argentina en el año 2001), políticas económicas o regulaciones (Corea o el caso de préstamos sindicados de la década del '80).

También podemos decir que, el desarrollo del mercado de derivados crediticios depende del desarrollo del mercado de deuda del país en cuestión. En los países emergentes, este desarrollo depende en gran parte del desarrollo del mercado de deuda corporativa ya que, como vimos, los mercados de deudas soberanas en estos países en general son más grandes y con mayor liquidez que el mercado de deuda corporativa. Motivo por el cual, se negocian mayormente contratos de derivados crediticios sobre deuda soberana en estos países.

7) Derivados Crediticios.

7.1 Introducción

En este capítulo comenzamos a analizar los derivados crediticios, instrumentos que tuvieron un crecimiento explosivo en la última década.

Un derivado crediticio es un contrato financiero bilateral en el cual se separan aspectos específicos del riesgo crédito de un activo y se transfiere el riesgo entre las partes. A su vez, los riesgos crediticios separan la propiedad y la administración del riesgo crédito de otros aspectos cualitativos o cuantitativos de la propiedad de activos financieros.

Estos derivados permiten ganar eficiencia en la administración de porfolio ya que permiten la transferencia de riesgos no directamente observables y que presentan exposiciones de crédito totalmente ilíquidas de porfolios. También permiten la transferencia de exposiciones al riesgo de porfolios que tienen pero no quieren tener ese riesgo a porfolios que no tienen pero quieren tener la exposición a ese riesgo. Estas transferencias se pueden realizar sin la necesidad de transferir el activo en cuestión.

En el caso de la actividad bancaria la no transferencia del activo es, en algunos casos, necesaria para no tener problemas con los clientes. Es decir, una de las posibilidades que tienen los bancos para diversificar su cartera de préstamos y administrar sus riesgos es la securitización de valores pertenecientes a su cartera. Esta securitización se realiza trasladando una cartera de préstamos a un mercado secundario o a otro banco, esto puede provocar problemas con los prestatarios al descubrir que su préstamo fue transferido y que su relación de negocios cambió de contraparte. Estos contratos exigen la comunicación por parte del banco a sus clientes informándoles del traspaso de sus préstamos al mercado secundario.

En el caso de los derivados financieros, la Entidad de Referencia (el emisor de la deuda, en el caso bancario, el prestatario) mantiene un trato separado con la entidad bancaria. Dentro de la transacción del derivado crediticio se asegura la confidencialidad entre las partes sin que los clientes del banco se enteren. Esto le permite, a la entidad bancaria administrar su riesgo de crédito sin la posibilidad de tener problemas con sus clientes.

Los derivados crediticios son activos fuera de la hoja del balance, estos activos ofrecen una considerable flexibilidad en términos de apalancamiento, o sea que el banco puede definir cual es el grado de apalancamiento que quiere tener en una cartera de préstamos.

La ausencia de la Entidad de Referencia en la mesa de negociación implica que algunos términos de la transacción del contrato de derivados crediticios (plazo, calidad crediticia, estructura de compensación) sean estandarizados para encontrar compradores y vendedores con la misma necesidad. Esto no implica que exista un mercado organizado con instituciones desarrolladas para la negociación de derivados crediticios solo que los participantes de las transacciones, en general, realizan contratos similares, en muchos casos basados en los contratos maestros (Master Agreements) otorgados por el ISDA (Internacional Swaps and Derivatives Association). El ISDA no es un mercado organizado pero actúa como un organizador del mercado OTC a través de la publicación de Master Agreements para cada tipo de contrato swap.

Además, dado que los derivados crediticios permiten separar el riesgo crédito de otros aspectos riesgosos del activo, éstos introducen una disciplina de decisiones de fijación de precios. Debido a los aumentos en la liquidez de los contratos y en los progresos en la fijación de precios, los derivados crediticios permiten obtener curvas futuras de spread crediticio (parecido a la yield curve pero en lugar de establecer tasas futuras establece

diferenciales de tasas según la calidad crediticia) y volatilidades implícitas. Esto produce una mejor estimación en el precio de cada riesgo negociado en el mercado.

7.2 Estructuras Básicas de Derivados Crediticios y Aplicaciones.

Los contratos de derivados crediticios más utilizados son el Credit Default Swap (CDS), el Total Return Swap (TRS) y las Credit Link Notes (CLN). A continuación pasaré a explicar cada uno de estos derivados crediticios.

Pero antes debo aclarar que estos no son los únicos instrumentos disponibles en el mercado de riesgo crediticio. A partir de la evolución del mercado empezaron a surgir derivados crediticios cada vez más complejos que permiten una administración del riesgo más profesional. Algunos de estos instrumentos son: Credit Option, Dynamic CDS, Contingent Credit Swap, Credit Overlays, etc. En general todos estos instrumentos basan su estructura en los tres derivados arriba mencionados (CDS, TRS y CLN), además que el volumen de operaciones en el mercado se concentra en ellos, por esto baso mi elección en estos tres derivados crediticios.

7.2.1 Credit Default Swap.

El Credit Default Swap es un contrato financiero bilateral en el cual una entidad (compradora de protección) realiza un pago periódico expresado en puntos básicos sobre un valor notional durante un período determinado en retribución por un cobro contingente efectuado por la entidad contraparte (vendedor de protección) una vez producido el evento crediticio de la entidad de referencia (emisor de la deuda).

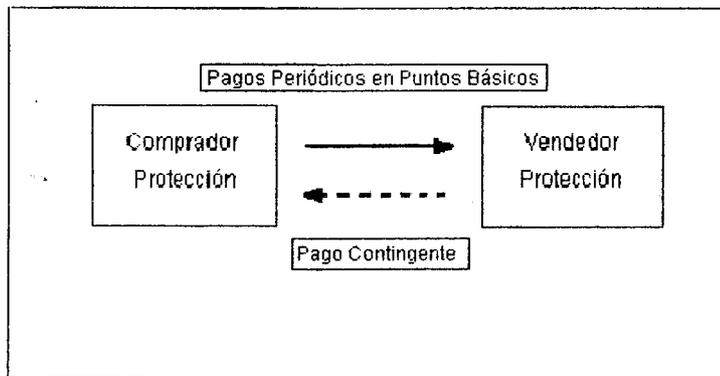


Gráfico 1. Estructura de un Credit Default Swap.

Las definiciones de evento crediticio y los acuerdos sobre los mecanismos que determinan el pago contingente son flexibles y se determinan en el momento de la negociación entre las partes.

Un evento crediticio es el disparador que pone en funcionamiento el mecanismo del pago contingente. Generalmente, las definiciones más aceptadas de evento crediticio son la posibilidad de default, moratoria o reestructuración de deuda.

Si durante la vida del contrato no ocurre ningún evento crediticio, no ocurrirá ningún pago contingente y el único intercambio producido entre las partes serán los pagos periódicos hechos por el comprador de protección.

En cambio, si durante la vida del contrato, la entidad de referencia produce algún evento crediticio, entonces existirá un pago contingente. Dicho pago podrá ser efectuado mediante una entrega física o mediante entrega de efectivo, ambos casos tienen sus particularidades.

En el caso de la entrega en efectivo, el pago se efectúa de la siguiente manera: en primer lugar se calcula el valor de recupero del bono en cuestión (aquí utilizo el término bono en sentido amplio refiriéndome a cualquier activo de deuda). Este valor de recupero puede ser el valor que obtenga el inversor si vende, hoy, el bono en el mercado. Luego el vendedor de protección efectúa un pago al comprador por un importe equivalente a la resta entre el valor par del bono y el valor de recupero.

Por otro lado, en el caso de la entrega física, el pago se efectúa en forma diferente. El comprador de protección le entrega al vendedor un bono a cambio del pago del valor par del bono por parte del vendedor.

En este aspecto quiero señalar tres temas, el primero es que el bono que entrega el comprador puede ser un bono en particular o un bono perteneciente a una canasta acordada previamente. En este caso, el segundo tema es que el comprador puede activar lo que se conoce como la "cláusula de entrega del bono más barato" (cheapest to delivery), esto maximiza el retorno del comprador dado que recibe el valor par del bono y entrega el bono más barato que existe en el mercado, dentro de la canasta de bonos acordada. Esta práctica es tan usual que, en algunos mercados, se difunden datos acerca de bonos con similares características para elegir el bono más barato. El tercer tema está asociado a que el comprador no tiene la necesidad de contar con el bono para negociar CDS, aunque esta es una característica propia de cualquier activo derivado.

Veamos en un ejemplo como es la operatoria del CDS.

Supongamos que el banco A tiene en su poder un bono de la empresa X que cotiza a la par. El banco está preocupado porque la empresa X entre en default y no pague la deuda del bono en el futuro. Para protegerse de este riesgo el banco A le compra a un intermediario financiero B protección sobre este riesgo escriturando un CDS donde la empresa X es la entidad de referencia, el evento crediticio definido es el default de la empresa y el pago contingente es el valor par del bono. El banco A realiza pagos regulares al intermediario financiero B, luego, durante la vida del contrato, la empresa X entra en default y sus bonos bajan de cotización hasta un valor de \$20. Como resultado de la ocurrencia del evento crediticio, el intermediario financiero B debe realizar el pago contingente de acuerdo al mecanismo de entrega pactado. Si se pactó la entrega física, el banco A le entrega al intermediario financiero el bono de la empresa X a cambio del valor par del bono, o sea, de \$100. Si, en cambio, se pactó la entrega en efectivo, el banco A mantiene el bono de la empresa X y el intermediario financiero le paga al banco la suma de \$80 que es la diferencia entre la cotización de mercado del bono y el valor par.

Como se puede observar, el Credit Default Swap separa el riesgo crédito del riesgo del mercado. Si el precio del mercado disminuye, ya sea por un aumento de la tasa de interés o porque el mercado asigna un mayor riesgo a la empresa X, como no ocurre ningún evento crediticio, el intermediario financiero no tiene que realizar ningún pago contingente.

Dentro del mercado de CDS debo hacer una primera separación en cuanto a los instrumentos utilizados. Existen instrumentos clasificados como single-name y multi-name, en el primer caso el Credit Default Swap se realiza comprando o vendiendo protección de una sola entidad de referencia como en el caso anterior.

Los contratos multi-name son CDS donde se negocia la protección de un evento crediticio provocado por un conjunto de entidades de referencia. Un ejemplo de este caso puede ser un banco que compra un CDS que lo protege de un evento crediticio provocado por una cartera de préstamos, donde alguno de los prestatarios posiblemente incurra en default.

Según datos del Banco de Basilea (BIS), a fines del 2005, la conformación del total de CDS negociados era de casi 73% para los instrumentos single-name y un poco más de 27% para los contratos multi-name.

En cuanto a las entidades de referencia, las mismas pueden ser estados soberanos, instituciones financieras u otras empresas con calidad crediticia de grado de inversión o menor. En cuanto a esta separación, se pueden diferenciar dos mercados independientes, el mercado de CDS de deuda soberana y el mercado CDS de deuda corporativa.

En cuanto al primero, es el mercado que presenta activos más líquidos debido a que el número de participantes es menor. A su vez también es el mercado más concentrado, según las estadísticas, los primeros 5 países representan el 40% del mercado (estos países son: Brasil, México, Japón, Filipinas y Sudáfrica). En este mercado los CDS negociados son puramente single-name.

Por otro lado el mercado de CDS de deuda corporativa es mucho mayor que el de deuda soberana (según las estadísticas del Banco de Basilea, representa casi el 66% del total del mercado a fines del 2005). Pero, a su vez, el mercado está más atomizado dado que las primeras 5 empresas sobre las que se negocia representan menos del 10% de este mercado.

En cuanto a los participantes del mercado de CDS, podemos constatar, según el informe de la asociación de bancos de Inglaterra (BBA Credit Derivatives Report 2004) que los participantes del mercado que más utilizan los Credit Default Swap son los bancos. Esto es lógico debido a la flexibilidad que otorgan estos instrumentos para administrar un portafolio de crédito.

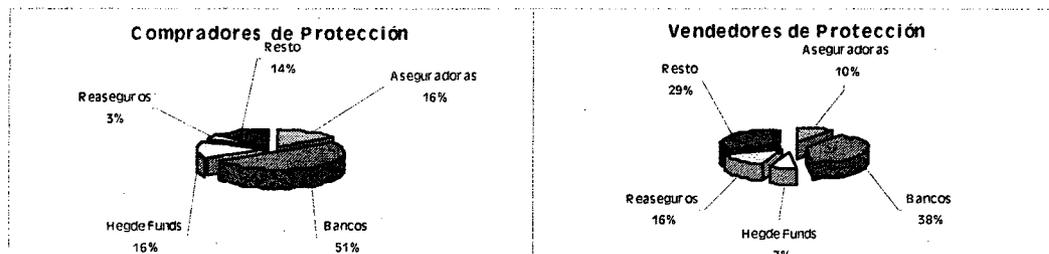


Gráfico 2. Participantes del Mercado de CDS según BBA Credit Report 2004

En cuanto a la madurez de los contratos de CDS pueden negociarse con total libertad, aunque según las estadísticas del BIS, casi el 70% de los contratos realizados en el 2005 tuvieron un tenor entre 1 y 5 años, por lo que, estos contratos son lo que cuentan con mayor liquidez en el mercado.

En un trabajo del FMI (Ranciere) se destaca la performance del mercado de derivados crediticios, en particular del CDS con respecto al default de Argentina del año 2001. En el trabajo se estima un total negociado de CDS por 10 mil millones de dólares y, posterior al evento crediticio, un pago contingente por 7 mil millones de dólares debido a una estimación del valor de recupero del 30% del valor par. Además, en dicha circunstancia no hubo default de la contraparte por lo que todos los contratos se cumplieron.

Coincidiendo con el autor, este fue un buen test (aprobado) para el mercado de riesgo crediticio por el tamaño de la deuda incurrida en default.

7.2.2 Total Return Swap.

El Total Return Swap (TRS) es un contrato bilateral en el cual se intercambia la performance económica total (es decir, el rendimiento total) de un activo específico por un determinado flujo de fondos, sin importar la ocurrencia de un evento crediticio.

Tal como se ilustra en el gráfico 3, una contraparte (El TR pagador) le paga a otra (TR Cobrador) el retorno total de un activo específico, la obligación de referencia. Por retorno total entendemos la suma de intereses, cargos y cualquier cambio en el valor de mercado de la obligación de referencia.

Esto es, ante una apreciación del valor de mercado del activo, el TR pagador realiza un pago a la contraparte y en el caso de que el activo disminuya su valor de mercado, el TR pagador recibirá un pago por parte del TR cobrador. En esta operatoria, el TR pagador se despega de los riesgos asociados al activo transfiriéndoselo al TR cobrador.

Los cambios en el valor del activo pueden ser realizados en el término del contrato o durante el transcurso de éste en intervalos periódicos.

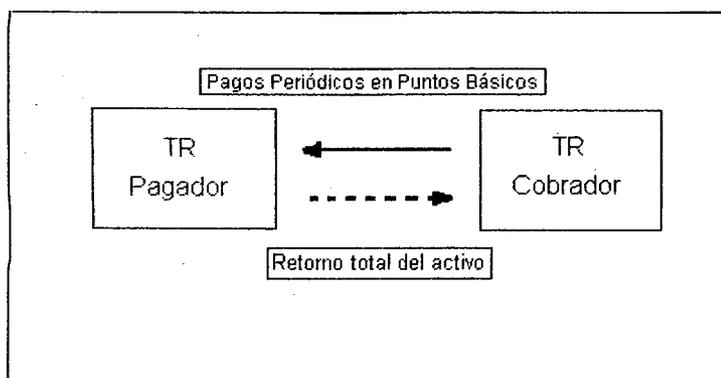


Gráfico 3. Estructura de un Total Return Swap.

En este contrato también existe la entrega en efectivo o la entrega física del activo. En la entrega en efectivo, simplemente se transfiere un flujo de fondos entre las partes dependiendo del signo del cambio de valor del activo. En el caso de la entrega física, el TR pagador entrega la obligación.

Cuando un inversor ingresa a un TRS con un activo que pertenece a una cartera de inversión, lo que hace es remover todo efecto económico del activo en cuestión. La transferencia del riesgo se efectúa confidencialmente y sin necesidad de grandes movimientos de efectivo, esto presenta una diferencia en cuanto a vender el activo, además, en el caso del TRS, el inversor mantiene el derecho a voto si el activo es una acción. Por otra parte, el TR cobrador recibe los beneficios del activo sin desembolsar la cantidad de dinero necesaria para comprar el activo en el mercado.

El TRS es de bastante utilidad cuando una contraparte quiere deshacerse de un activo y por cuestiones políticas o impositivas no puede realizarlo. En este caso la contraparte realiza un TRS donde transfiere los riesgos económicos asociados a un activo a otra contraparte que esta dispuesta a asumir estos riesgos. Según vimos en el capítulo anterior, este pudo haber sido el caso de Argentina en épocas previas al default donde las instituciones financieras debían concentrar su porfolio en activos del estado con el riesgo que ello implicaba. Dado que con estos activos se transfiere los beneficios económicos y no la propiedad, las instituciones podrían haberse deshecho de parte del riesgo en forma confidencial. Otra discusión puede generarse a partir de la existencia o no de un mercado de TRS para estos activos.

Otro caso de suma utilidad para instituciones financieras, especialmente bancos, es el hecho de que los TRS permiten diversificar el riesgo crédito de la cartera manteniendo confidencialidad con los clientes.

Supongamos que un banco tiene una cartera de préstamos concentrada en el sector tabacalero, este banco, para diversificar el riesgo crédito puede realizar un TRS con otro banco que tiene una cartera de préstamos concentrada otro sector de la economía (por ejemplo, la vitivinicultura). En este acuerdo los bancos intercambian los flujos de fondos generados por esas carteras de préstamos, produciendo así, una diversificación de carteras de inversión, sin necesidad de acudir al mercado secundario para securitizar las carteras y sin tener problemas con los clientes debido a la confidencialidad del contrato. En este uso del Total Return Swap se basará un apartado del último capítulo.

7.2.3 Credit Link Notes.

Las Credit Link Note son bonos sintéticos emitidos por un intermediario financiero, con un contrato de Credit Default Swap anexo con otra contraparte.

Es decir, que las CLN son instrumentos complejos (algo parecido a las estrategias combinadas vistos en el capítulo 4), por un lado, un intermediario financiero contrata un CDS con una contraparte a la cual le vende protección, y por otro, ofrece en el mercado un bono sintético (similar a la obligación de referencia del CDS) donde el riesgo crédito de la entidad de referencia se transfiere al inversor.

Al contrario que los CDS, las Credit Link Notes financian los activos de una institución financiera, al ofrecer una exposición sintética al crédito de la entidad de referencia en una estructura designada parecida a un bono.

En el gráfico 4 podremos observar la estructura de este instrumento complejo.

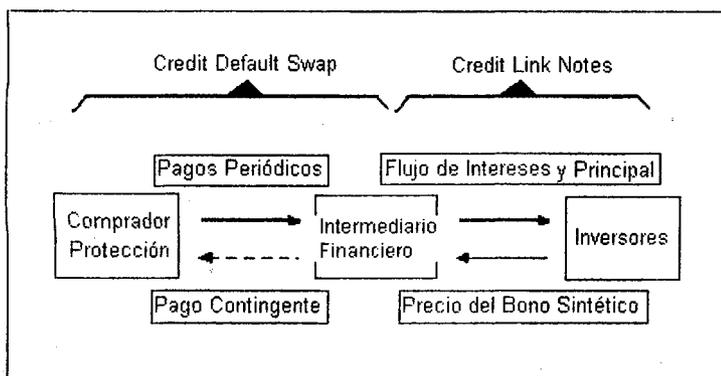


Gráfico 4. Estructura de una Credit Link Note.

Por lo que podemos observar en el gráfico 4, el intermediario financiero le vende protección contra el riesgo de un evento crediticio a una contraparte por medio de un CDS. Por otro lado, el intermediario financiero lanza al mercado un bono sintético replicando la obligación de la entidad de referencia. Estos bonos sintéticos son comprados por inversores en el mercado.

Ambos contratos, el Credit Default Swap original y la Credit Link Notes tienen la misma Entidad de Referencia. Los inversores pagan un monto inicial y obtienen una ganancia a través de intereses pagados por el intermediario financiero, esta operatoria es la misma que si el inversor compra un bono, como veremos luego, la diferencia radica en el monto de intereses cobrados.

El intermediario financiero utiliza las CLN para poder financiar sus inversiones (a través del cobro del bono sintético) y para obtener una garantía de las obligaciones de referencia del CDS (sobre las cuales vendió protección sobre la posibilidad de que ocurra un evento crediticio), por parte de los inversores.

El inversor asume todo el riesgo crédito de la operación. Por un lado, si un evento crediticio ocurre por parte de la Entidad de Referencia, el intermediario financiero disminuirá los pagos efectuados, correspondientes al bono sintético, hacia los inversores. Esto supone la absorción del riesgo crédito del comprador de protección del CDS de parte de los inversores.

A su vez, si ocurre el evento crediticio, el inversor solo recibe el valor de recupero de la obligación de referencia una vez que el intermediario financiero realizó el pago contingente. Ante la situación de que el intermediario financiero ingrese en default, el inversor queda expuesto a cumplir con el pago contingente al comprador de protección.

Dado esto el inversor termina expuesto a dos riesgos, a la ocurrencia de un evento crediticio por parte de la Entidad de Referencia y a la posibilidad de que la contraparte (el intermediario financiero) incurra en default, el rendimiento del bono sintético debe ser mayor que el bono original (sea a través de una mayor suma de intereses o a través de un menor precio en el mercado).

Este instrumento presenta varias ventajas para el mercado, en primer lugar, se elimina el riesgo de la contraparte del CDS para el comprador de la protección, ya que existe, a partir de las CLN, la garantía de cumplimiento por parte de los inversores.

Además, dado que a partir de las CLN, se pueden transferir el riesgo crédito a inversores de menor envergadura, el mercado de riesgo crédito obtiene una mayor liquidez por la existencia de una mayor cantidad de participantes que buscan obtener un rendimiento en el mercado. Esto es, se propicia la especulación en el mercado de riesgo crédito.

7.3 Conclusión

En este capítulo nos referimos a los derivados crediticios, éstos nos permiten administrar el riesgo crédito de una cartera formada por activos riesgosos. Los bancos, por excelencia, son grandes usuarios de estos derivados para generar estrategias de cobertura, debido a que generalmente presentan carteras de activos altamente riesgosas en términos de crédito.

Por todo esto, es fundamental para este trabajo la utilización de estos instrumentos para administrar el riesgo crédito.

En base a esto, vimos en este capítulo tres instrumentos que permiten administrar riesgos. Como este trabajo enfoca la problemática desde el punto de vista del banco, sólo tomaré dos de ellos para continuar en los próximos capítulos mi exposición.

Uno de los derivados elegidos es el Total Return Swap, dadas las ventajas que presenta frente a la securitización, para diversificar carteras de inversión que no presentan un mercado secundario líquido.

A su vez, uno de los riesgos más grandes para este tipo de instituciones es el riesgo de default de la contraparte, por lo cual el banco se convierte en un potencial comprador de protección contra este riesgo. De acuerdo al desarrollo del capítulo observamos que tanto los CDS como las CLN permitían administrar este riesgo de default. Dado que las CLN incluyen un contrato de CDS, y que el único beneficio para el comprador de protección es un menor riesgo de contraparte, no incluiré este derivado para realizar las estrategias de cobertura en el último capítulo.

8) Medición del Riesgo Crédito. Metodología de CreditMetrics

8.1 Introducción

En el quinto capítulo vimos que existen distintas maneras para medir el riesgo crédito de una cartera y que estas metodologías de medición fueron evolucionando a través del tiempo. En este capítulo mi objetivo es explicar en que consiste la metodología de CreditMetrics de medición del riesgo crédito para poder aplicarla en el último capítulo al análisis de una cartera de préstamos para un banco.

CreditMetrics es una herramienta desarrollada por el grupo J P Morgan, para calcular el riesgo del portafolio debido a cambios en las calidades crediticias de un deudor.

Este modelo a desarrollar tiene sus diferencias con aquellos modelos que miden el riesgo de mercado del portafolio. Una de esas diferencias es que la distribución de probabilidades asociada al riesgo crédito no tiende a la distribución normal debido a un sesgo hacia la derecha. La asimetría de la distribución es causada por el estado de default. Por otro lado, el riesgo crédito no es observado directamente en el mercado, como sí lo es el riesgo de mercado. Por este motivo el modelo se encarga de establecer mecanismos de cambios en los valores debido a las variaciones en las calidades crediticias.

La utilidad de este modelo es que nos permite conocer los cambios en distintos activos de deuda como los bonos, préstamos, hipotecas, swaps, etc. Debido a que cada activo tiene características diferentes la aplicación de la metodología a cada uno de ellos no es lineal sino que sufre pequeños cambios.

En los siguientes apartados comentaré esta metodología para el caso de un portafolio con uno, dos o más bonos utilizando los datos del documento técnico de CreditMetrics (1997).

8.2 Metodología CreditMetrics

8.2.1 Ejemplo para una cartera de un bono

En este caso desarrollaré esta metodología para estimar el riesgo crédito en una cartera con un bono.

El bono en cuestión tiene una maturity de 5 años y presenta una calificación crediticia de BBB. Su estructura responde a un bono Bullet y paga un cupón anual del 6%.

Para el análisis dividiré el desarrollo en tres pasos, el análisis de la migración de ratios crediticios, la valuación del instrumento y la estimación del riesgo.

8.2.1.a) Paso 1. Migración del rating crediticio.

Aquí se necesita estimar la probabilidad de que el deudor cambie de calificación crediticia, ya sea que entre en default (probabilidad de default: PD) o que aumente o disminuya su calificación. Es necesario recalcar que en esta metodología no solo se estima el riesgo crédito a través de las probabilidades de default sino que abarca todos los cambios en la calidad crediticia del deudor. Esto es un avance con respecto a otras metodologías que únicamente utilizan las probabilidades de default para medir el riesgo crédito.

Una vez determinadas estas probabilidades conformamos una matriz de transición de un año donde se muestra cual es la probabilidad de que un bono (en nuestro caso el bono BBB) mantenga su rating al año siguiente o lo modifique (incluso si incurre en default).

A continuación replicaré el cuadro con las estimaciones realizadas en el documento técnico citado. En él se puede observar que, para el bono BBB existe un 86.93% de probabilidades de que el bono mantenga su estado inicial mientras que, para migrar a una calificación

superior, AA por ejemplo, tiene una probabilidad de 0,33%. Así mismo, la probabilidad de default para este bono es de 0,18%.

Rating a un año	Probabilidad
AAA	0,02%
AA	0,33%
A	5,95%
BBB	86,93%
BB	5,30%
B	1,17%
CCC	0,12%
Default	0,18%

Cuadro 1. Probabilidad de Migración de Rating a un Año del Bono BBB

8.2.1.b) Paso 2. Valuación

Una vez estimada la matriz de transición, es necesario realizar la valuación del bono.

Para ello necesitamos estimar dos elementos, la tasa de recupero y la yield curve para cada calificación crediticia.

La tasa de recupero se mide como el valor que se puede obtener si el deudor incurre en default como porcentaje del valor par del activo. En este caso, CreditMetrics utiliza estimaciones de terceros para el trabajo, para el bono en cuestión, dicha tasa de recupero es de 51,13% sobre el valor par (que en el ejemplo es de \$100).

Para calcular la yield curve, necesitamos estimar una curva de rendimientos de un bono cupón cero y calcular el diferencial de riesgo para cada calificación crediticia. En el documento técnico se estima una yield curve para cada calificación crediticia como lo muestra el cuadro 2.

Categoría	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
AAA	3,60%	4,17%	4,73%	5,12%
AA	3,65%	4,22%	4,78%	5,17%
A	3,72%	4,32%	4,93%	5,32%
BBB	4,10%	4,67%	5,25%	5,63%
BB	5,55%	6,02%	6,78%	7,27%
B	6,05%	7,02%	8,03%	8,52%
CCC	15,05%	15,02%	14,03%	13,52%

Cuadro 2. Curvas de Rendimiento por Calificación Crediticia.

Una vez obtenida la yield curve, necesitamos valorar el bono para cada calificación crediticia. Dado que el bono es a 5 años y paga un cupón del 6% anual, podemos armar el flujo de fondos y descontarlo a cada tasa. Para el caso de que el bono migre a la categoría A, el valor del bono será.

$$V = 6 + 6 / (1 + 3,72\%) + 6 / (1 + 4,32\%)^2 + 6 / (1 + 4,93\%)^3 + 106 / (1 + 5,32\%)^4$$

$$V = 108,66$$

Este mismo cálculo se puede efectuar para cada cambio de categoría, los resultados los exhibo en el cuadro 3. Cabe destacar que, para el caso de default, ingresamos la estimación ya efectuada del valor de recupero.

Rating a un año	Valor \$
AAA	109,37
AA	109,19
A	108,66
BBB	107,55
BB	102,02
B	98,10
CCC	83,64
Default	51,13

Cuadro 3. Posibles Valores Futuros a un Año del Bono BBB.

8.2.1.c) Paso 3. Estimación del Riesgo Crédito

En este momento ya tenemos toda la información que necesitamos para calcular el riesgo crédito para el bono BBB. Para ello vamos a tener que obtener la media del valor del bono a un año (dados los valores obtenidos y reflejados en el cuadro 3 y la probabilidad de ocurrencia de cada uno de ellos representados por el cuadro 1) y su respectivo desvío estándar. Veamos el Cuadro 4.

Rating a un año	(1) Probabilidad	(2) Nuevo Valor del Bono \$	(1) x (2) Valor Ponderado \$	(3) Diferencia con Media	(3) x (3) x (1) Diferencia al cuadrado ponderada
AAA	0,02%	109,37	0,02	2,28	0,00
AA	0,33%	109,19	0,36	2,10	0,01
A	5,95%	108,66	6,47	1,57	0,15
BBB	86,93%	107,55	93,49	0,46	0,19
BB	5,30%	102,02	5,41	(5,07)	1,36
B	1,17%	98,10	1,15	(8,99)	0,95
CCC	0,12%	83,64	0,10	(23,45)	0,66
Default	0,18%	51,13	0,09	(55,96)	5,64
		Media	107,09	Varianza	8,95
				Desvío	2,99

Cuadro 4. Cálculo del Valor Medio del Bono BBB.

Como podemos observar, a través de esta metodología pudimos obtener un valor promedio para el bono en el caso de migración de calificación crediticia y, además, pudimos asignar una volatilidad para el mismo caso. Esta volatilidad es de \$2,99 y representa el valor del riesgo crédito para este bono analizado.

8.2.2 Ejemplo para una Cartera de Dos Bonos

Veamos ahora que ocurre cuando la cartera esta conformada por dos bonos.

Uno de ellos es el bono BBB analizado en el apartado anterior, el otro es un Bono calificado como A, con una maturity de 3 años y que paga un cupón de 5%.

La diferencia con el caso anterior estriba en las correlaciones que presentan ambos bonos y los efectos que estas pueden realizar sobre el portfolio.

Pero antes de comenzar a analizar las correlaciones veamos que ocurre con el bono A

8.2.2.a) Estimación del Riesgo Crédito para el Bono A

Dado que expliqué la metodología en la primer sección y otorgue datos sobre algunas estimaciones no desarrollaré todo el análisis del riesgo crédito para este bono sino que directamente mostraré el cuadro 5

	(1)	(2)	(1) x (2)	(3)	(3) x (3) x (1)
Rating a un año	Probabilidad	Nuevo Valor del Bono \$	Valor Ponderado \$	Diferencia con Media	Diferencia al cuadrado ponderada
AAA	0,09%	106,59	0,10	0,39	0,00
AA	2,27%	106,49	2,42	0,29	0,00
A	91,05%	106,30	96,79	0,10	0,01
BBB	5,52%	105,64	5,83	-0,56	0,02
BB	0,74%	103,15	0,76	-3,05	0,07
B	0,26%	101,39	0,26	-4,81	0,06
CCC	0,01%	88,71	0,01	-17,49	0,03
Default	0,06%	51,13	0,03	-55,07	1,82
		Media	106,20	Varianza	2,01
				Desvío	1,42

Cuadro 5. Cálculo del Valor Medio del Bono A.

Como podemos observar, en la primer columna tenemos la probabilidad de que el Bono A migre hacia una nueva calificación crediticia en un año.

En la segunda columna tenemos el valor del bono de acuerdo a cada calidad crediticia, esto es, el cálculo del valor presente del bono a 3 años con las tasas estimadas en la sección anterior. En el caso de default, el valor de recupero es el mismo.

Con estos datos podemos calcular el valor medio del bono que nos da \$106,20 y su desvío que refleja un valor de 1,42 y representa el riesgo crédito de este bono. Observamos que el riesgo crédito de este bono (1,42) es menor que en el caso anterior (2,99), esto es lógico debido a que el bono BBB tiene una calificación de riesgo peor que el bono A.

8.2.2.b) Estimación del Riesgo Crédito de la Cartera.

En esta sección analizaré el cálculo del riesgo crédito para la cartera formada por un bono BBB y un bono A del ejemplo de CreditMetrics.

La metodología, como dije es similar a los dos casos anteriores, salvo por las correlaciones entre activos que permiten estimar probabilidades conjuntas.

Como vimos en la sección anterior, entre la mayor categoría (AAA) y el default, existen 8 estados por los cuales pueden migrar las calificaciones crediticias de cada deudor en un año. Ahora, como a nosotros nos interesa saber que ocurre con una cartera de dos bonos de diferentes deudores, tenemos que obtener todos los posibles estados de estas migraciones. Dado que tenemos 8 estados de situación y dos deudores, la combinación de todos los estados nos otorga un número de 64 posibles migraciones (8 x 8). Cada uno de estos 64 estados cumplirá con una probabilidad de ocurrencia conjunta que dependerá de las probabilidades individuales y del coeficiente de correlación de ambos deudores.

Por tanto, la probabilidad conjunta de dos variables A y B se puede definir como:

$$P(A \cap B) = \rho_{AB} \times \sigma_B \times \sigma_B + P(A) \times P(B) \quad (8.1)$$

Donde ρ_{AB} es el coeficiente de correlación entre las variables. Si existe independencia entre los deudores, entonces el coeficiente de correlación es cero y la probabilidad conjunta simplemente es igual al producto entre las probabilidades individuales. En distintos análisis se suele suponer independencia entre las variables para simplificar el cálculo pero en este caso no podemos hacer esto.

Suponer independencia entre las calificaciones crediticias de los deudores es totalmente irreal dado que a los dos deudores los afecta el riesgo sistemático por lo menos. Si los dos deudores además pertenecen a la misma industria, también serán afectados por riesgos específicos y su coeficiente de correlación será mayor.

Deudor del Bono BBB		Deudor del Bono A							
		AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Default
		0,09%	2,27%	91,05%	5,52%	0,74%	0,26%	0,01%	0,06%
AAA	0,02%	0,00%	0,00%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
AA	0,33%	0,00%	0,04%	0,29%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
A	5,95%	0,02%	0,39%	5,44%	0,08%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%
BBB	86,93%	0,07%	1,81%	79,69%	4,55%	0,57%	0,19%	0,01%	0,04%
BB	5,30%	0,00%	0,02%	4,47%	0,64%	0,11%	0,04%	0,00%	0,10%
B	1,17%	0,00%	0,00%	0,92%	0,18%	0,04%	0,02%	0,00%	0,00%
CCC	0,12%	0,00%	0,00%	0,09%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Default	0,18%	0,00%	0,00%	0,13%	0,04%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%

Cuadro 6. Probabilidades Conjuntas con un ρ de 0,3.

En el cuadro 6 replicó las probabilidades conjuntas estimadas por CreditMetrics con un coeficiente de correlación de 0,3. Estas probabilidades fueron estimadas sobre una base de 8.500 empresas a lo largo de 25 años, por tal motivo difieren de las probabilidades teóricas formadas por las probabilidades individuales (provistas por otra fuente). Aún así, CreditMetrics asume estas probabilidades conjuntas como dato, por lo que yo haré lo mismo respetando los datos utilizado por ellos, en el desarrollo de la explicación.

Deudor del Bono BBB		Deudor del Bono A							
		AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Default
		106,59	106,90	106,30	105,64	103,15	101,39	88,71	51,13
AAA	109,37	215,96	216,27	215,67	215,01	212,52	210,76	198,08	160,50
AA	109,19	215,78	216,09	215,49	214,83	212,34	210,58	197,90	160,32
A	108,66	215,25	215,56	214,96	214,30	211,81	210,05	197,37	159,79
BBB	107,55	214,14	214,45	213,85	213,19	210,70	208,94	196,26	158,68
BB	102,02	208,61	208,92	208,32	207,66	205,17	203,41	190,73	153,15
B	98,10	204,69	205,00	204,40	203,74	201,25	199,49	186,81	149,23
CCC	83,64	190,23	190,54	189,94	189,28	186,79	185,03	172,35	134,77
Default	51,13	157,72	158,03	157,43	156,77	154,28	152,52	139,84	102,26

Cuadro 7. 64 Posibles Valores de la Cartera de Dos Bonos.

En el cuadro 7 podemos observar todos los valores posibles que puede tomar el portafolio, debido a las 64 posibilidades. Por ejemplo, en el caso de que los dos deudores migren hacia la mayor categoría, el valor del portafolio es de \$215,96 que es la suma de ambos bonos con calificación AAA.

Ahora bien, dado que contamos con los datos de las probabilidades conjuntas y con todos los posibles valores del portafolio, podemos obtener el valor medio como un promedio ponderado. Esto lo muestro en el cuadro 8.

Deudor del Bono BBB		Deudor del Bono A							
		AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Default
		106,59	106,90	106,30	105,64	103,15	101,39	88,71	51,13
AAA	109,37	-	-	0,04	-	-	-	-	-
AA	109,19	-	0,09	0,62	-	-	-	-	-
A	108,66	0,04	0,84	11,69	0,17	0,02	-	-	-
BBB	107,55	0,15	3,88	170,42	9,70	1,20	0,40	0,02	0,06
BB	102,02	-	0,04	9,31	1,33	0,23	0,08	-	0,15
B	98,10	-	-	1,88	0,37	0,08	0,04	-	-
CCC	83,64	-	-	0,17	0,04	-	-	-	-
Default	51,13	-	-	0,20	0,06	0,02	-	-	-

Cuadro 8. Valor del Portafolio Ponderado por la Probabilidad Conjunta.

Del cuadro 8 podemos obtener el valor medio de la cartera simplemente sumando los valores de la grilla. Esta suma es de \$213,36.

La varianza del portafolio la obtenemos mediante la sumatoria de las diferencias entre cada valor del portafolio y la media ponderado por la probabilidad conjunta. Esta arroja un valor de 11,22 por lo tanto el desvío estándar es de 3,35. Este último valor representa el riesgo crédito del portafolio formado por los dos bonos.

De acuerdo con los resultados anteriores el riesgo crédito del bono BBB era de 2,99 y el del bono A era de 1,42. El riesgo crédito del portafolio es menor (3,35) que la suma de los riesgos de crédito individuales ($2,99 + 1,42 = 4,41$). Esto es debido al efecto diversificación.

Por otra parte, podemos pensar que el portafolio de dos bonos se conformo agregando el bono A, a la cartera existente del bono BBB. En tal sentido podemos ver que el bono BBB tenía un desvío estándar de 2,99, al agregar el segundo bono el desvío estándar del portafolio pasó a 3,35, es decir aumentó 0,36. Este valor de 0,36 es lo que llamamos riesgo marginal y nos va a resultar de mucha utilidad en el análisis de una cartera con muchos bonos.

El riesgo marginal lo podemos definir como la contribución de un activo al riesgo de un portafolio. En nuestro caso decimos que el bono A contribuye en 0,36 al riesgo crédito total del portafolio.

8.2.3 Ejemplo para una Cartera de Muchos Bonos

En este apartado voy a desarrollar el ejemplo de CreditMetrics para estimar el riesgo de crédito de una cartera con varios bonos.

La metodología utilizada en este apartado es el método de simulación de Monte Carlo.

Para esto se tienen que cumplir tres pasos: generar escenarios, valorar el portafolio y juntar los resultados.

En el caso de la generación de escenarios, cada escenario corresponde a una posible calificación crediticia para el deudor. En esta generación tenemos que respetar las probabilidades de la matriz de transición.

En la valuación del portafolio intervienen los componentes utilizados en los apartados anteriores para valorar cada bono en particular, es decir, la estimación de la yield curve, de la tasa de recupero y el conocimiento de la maturity del bono.

Por último, de acuerdo a los escenarios generados, cada uno con un valor del portafolio, podemos estimar una distribución de probabilidades para el valor del portafolio y analizar el riesgo de éste a través de percentiles para determinar el riesgo marginal y total de cada activo.

En el ejemplo, de este portafolio se toman 20 bonos cada uno con una calificación, monto y maturity distintos, por lo cual todos presentan un valor de mercado distinto. Las características de estos bonos, las podemos observar en el cuadro 9.

Bono	Rating	Monto	Maturity (años)	Valor de Mercado
1	AAA	7.000.000	3	7.821.049
2	AA	1.000.000	4	1.177.268
3	A	1.000.000	3	1.120.831
4	BBB	1.000.000	4	1.189.432
5	BB	1.000.000	3	1.154.641
6	B	1.000.000	4	1.263.523
7	CCC	1.000.000	2	1.127.628
8	A	10.000.000	8	14.229.071
9	BB	5.000.000	2	5.386.603
10	A	3.000.000	2	3.181.246
11	A	1.000.000	4	1.181.246
12	A	2.000.000	5	2.483.322
13	B	600.000	3	705.406
14	B	1.000.000	2	1.087.841
15	B	3.000.000	2	3.263.523
16	B	2.000.000	4	2.527.046
17	BBB	1.000.000	6	1.315.720
18	BBB	8.000.000	5	10.020.611
19	BBB	1.000.000	3	1.118.178
20	AA	5.000.000	5	6.181.784

Cuadro 9. Composición del portafolio.

Ahora, para generar los escenarios es preciso establecer las correlaciones entre los distintos bonos que pertenecen al portafolio. Estas correlaciones las podemos ver en el cuadro 10.

Dado que en el portafolio existen 20 activos, la cantidad de coeficientes de correlación a estimar es de $(N^2 - N) / 2$ donde N es el número de activos en el portafolio. En este caso la cantidad de coeficientes a estimar es de 190.

Observando el cuadro podemos descifrar que existen 5 grupos diferenciados (los grupos de activos 1-4; 5-10; 11-15; 16-18 y 19-20). Estos grupos representan 5 industrias diferentes. Podemos observar que, en la parte sombreada los coeficientes de correlación son mayores que en el resto del cuadro. Esto se debe a que aquellos activos que pertenezcan a deudores

de la misma industria van a estar mas correlacionados que con aquellos activos que pertenecen a otras industrias.

Activo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1	0,45	0,45	0,45	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2	0,45	1	0,45	0,45	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
3	0,45	0,45	1	0,45	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
4	0,45	0,45	0,45	1	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
5	0,15	0,15	0,15	0,15	1	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,1	0,1
6	0,15	0,15	0,15	0,15	0,35	1	0,35	0,35	0,35	0,35	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,1	0,1
7	0,15	0,15	0,15	0,15	0,35	0,35	1	0,35	0,35	0,35	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,1	0,1
8	0,15	0,15	0,15	0,15	0,35	0,35	0,35	1	0,35	0,35	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,1	0,1
9	0,15	0,15	0,15	0,15	0,35	0,35	0,35	0,35	1	0,35	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,1	0,1
10	0,15	0,15	0,15	0,15	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,1	0,1
11	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1	0,45	0,45	0,45	0,45	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
12	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,45	1	0,45	0,45	0,45	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
13	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,45	0,45	1	0,45	0,45	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
14	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,45	0,45	0,45	1	0,45	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,45	0,45	0,45	0,45	1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
16	0,1	0,1	0,1	0,1	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1	0,55	0,55	0,25	0,25
17	0,1	0,1	0,1	0,1	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,55	1	0,55	0,25	0,25
18	0,1	0,1	0,1	0,1	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,55	0,55	1	0,25	0,25
19	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,25	0,25	0,25	1	0,65
20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,25	0,25	0,25	0,65	1

Cuadro 10. Correlaciones entre los Activos del Portfólio.

Una vez definidas las variables, se utiliza la simulación de Monte Carlo para generar 20.000 escenarios del portfolio (dadas las variaciones de las calidades crediticias) y de esta forma se estima una función de distribución de probabilidades para el portfolio. Con esta distribución podemos formar el histograma representado en el gráfico 1 (extraído del documento técnico de CreditMetrics).

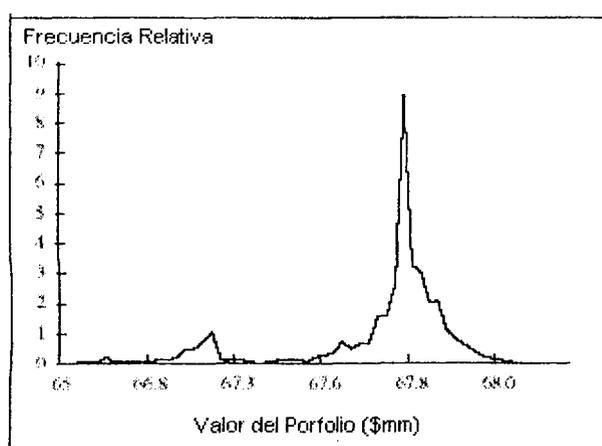


Gráfico 1. Histograma de los Posibles Futuros Valores del Portfólio

De la misma forma que en las secciones anteriores podemos obtener el valor medio del portafolio y el desvío estándar. Estos valores son de \$67.284.888 y \$1.136.077 respectivamente. Si la distribución de probabilidades del portafolio tendiera a una distribución normal, nos alcanzaría con el desvío estándar para determinar el riesgo del portafolio. Pero al ver el gráfico 1 nos damos cuenta que la distribución presenta un sesgo hacia la derecha, por lo cual no podemos analizar el riesgo del portafolio con el desvío estándar sino que tenemos que utilizar los percentiles. En el documento técnico de CreditMetrics se analiza el riesgo del portafolio mediante los dos caminos, viendo los percentiles de la función de distribución obtenida y mediante el desvío estándar de una distribución normal estandarizada.

En el cuadro 11 se vuelca este análisis y podemos observar que en todos los casos la estimación del riesgo crédito del portafolio mediante el desvío estándar, asumiendo una distribución normal, es más optimista.

Percentil	Generación de escenarios	Distribución normal	
	Valor del Portafolio (\$mm)	Fórmula	Valor del Portafolio (\$mm)
95%	67,93	$\mu + 1,65 \sigma$	69,15
50%	67,80	μ	67,28
5%	64,98	$\mu - 1,65 \sigma$	65,42
2,50%	63,97	$\mu - 1,96 \sigma$	65,06
1%	62,85	$\mu - 2,33 \sigma$	64,64
0,50%	61,84	$\mu - 2,58 \sigma$	64,36
0,10%	57,97	$\mu - 3,09 \sigma$	63,77

Cuadro 11. Percentiles de los Futuros Valores del Portafolio

Nótese que estos percentiles son de utilidad para poder medir el valor a riesgo de la cartera, mediante la diferencia de cada valor del portafolio con respecto a su valor medio. Por ejemplo, para un 99% de confianza (el percentil de 1%), el valor a riesgo del portafolio es de \$4,95 mm (medido como la diferencia entre \$67,80 mm y \$62,85 mm).

Por otra parte, para analizar la contribución de riesgo que cada activo realiza al portafolio, vimos en la sección anterior que utilizamos como medida del riesgo marginal, la estimación del desvío estándar (marginal) del activo en cuestión.

Para realizar este análisis tenemos que calcular dos valores del portafolio, tal como lo hicimos en la sección anterior. En uno de estos valores del portafolio debemos incluir todos los activos. Por otro lado, en la otra estimación del valor del portafolio debemos excluir al activo sobre el cual realizamos el análisis.

En el documento de CreditMetrics se valúan cada uno de los 20 activos que componen el portafolio y se extrae el desvío estándar de cada uno de ellos en dos dimensiones, en términos monetarios y como porcentaje del valor de mercado del activo establecidos al comienzo del ejemplo y presentados en el cuadro 9.

Luego se calcula el desvío estándar marginal de cada activo respetando el método explicado anteriormente. Este también es expresado en términos monetarios y como porcentaje del valor de mercado del activo.

La diferencia entre el desvío estándar "total" del activo y el desvío estándar marginal se debe al efecto diversificación.

Los valores comentados del cálculo de estos desvíos estándar se pueden observar en el cuadro 12.

Bono	Rating	Desvío Estándar Total		Desvío Estándar Marginal	
		Monetario (\$)	Porcentaje	Monetario (\$)	Porcentaje
1	AAA	4.905	0,06%	239	0,00%
2	AA	2.007	0,17%	114	0,01%
3	A	17.523	1,56%	693	0,06%
4	BBB	40.043	3,37%	2.934	0,25%
5	BB	99.607	8,63%	16.046	1,39%
6	B	162.251	12,84%	37.664	2,98%
7	CCC	255.680	22,67%	73.079	6,48%
8	A	197.152	1,39%	35.104	0,25%
9	BB	380.141	7,06%	105.949	1,97%
10	A	63.207	1,99%	5.068	0,16%
11	A	15.360	1,30%	1.232	0,10%
12	A	43.085	1,73%	4.531	0,18%
13	B	107.314	15,21%	25.684	3,64%
14	B	167.511	15,40%	44.827	4,12%
15	B	610.900	18,72%	270.000	8,27%
16	B	322.720	12,77%	89.190	3,53%
17	BBB	28.051	2,13%	2.775	0,21%
18	BBB	306.892	3,06%	69.624	0,69%
19	BBB	1.837	0,16%	120	0,01%
20	AA	9.916	0,16%	389	0,01%

Cuadro 12. Desvíos Estándar de los Activos.

Este análisis de riesgo marginal de cada activo lo podemos observar desde otro ángulo, a través del gráfico 2.

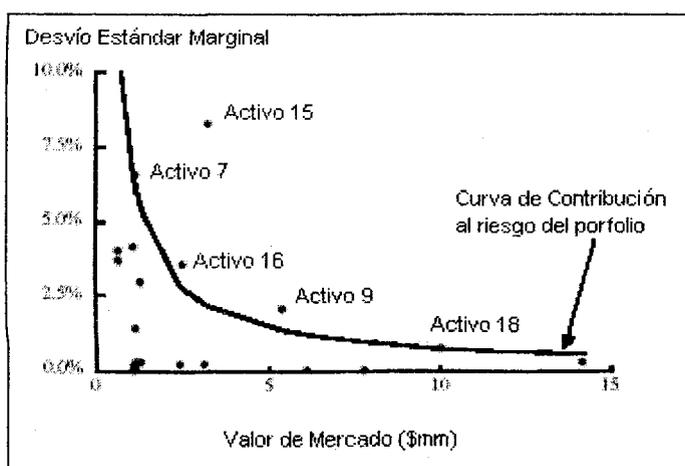


Gráfico 2. Riesgo Marginal y Valor del Mercado del Porfolio.

En este gráfico vemos que se puede representar la relación existente entre el riesgo marginal (medido a través del desvío estándar) y el valor de mercado del activo.

Los activos que se sitúan en el sector superior son activos más riesgosos. Por ejemplo el activo 15 presenta el nivel de riesgo más alto en término de su media (el desvío estándar medido como porcentaje o también, coeficiente de variación). Por otro lado aquellos activos que se sitúan a la derecha presentan un mayor valor de mercado.

A su vez, podemos establecer mediante una curva como la presente en el gráfico, un valor absoluto de riesgo marginal. Esta curva actúa como un límite impuesto por el analista. En el caso del ejemplo, el límite fue puesto para una contribución al riesgo de más o menos \$70.000.

Todos aquellos activos que presenten un riesgo mayor al estipulado en este límite pueden ser removidos del porfolio e intercambiados por otros de forma que el riesgo total de la cartera disminuya.

En el gráfico figuran aquellos activos que sobrepasan el límite de contribución al riesgo. El hecho de que un activo sobrepase dicho límite puede deberse a su rating (el caso del activo 7 que esta calificado como CCC) o por su el tamaño de su exposición al riesgo (el caso del activo 18) o por la correlación que presentan con otros activos (los activos 7 y 9 o el par 16 y 18 por ejemplo).

8.3 Conclusión

En este capítulo analizamos el modelo de medición de riesgo crédito desarrollado por CreditMetrics. En este modelo se utilizan probabilidades de cambio en la calificación crediticia de los deudores para estimar cual es el posible cambio en el valor del porfolio debido a esta fuente de riesgo.

Por su estructura este modelo de CreditMetrics es más fácil de implementar, y de entender, que otros modelos más complejos, he aquí su ventaja y el porqué de mi elección para este trabajo.

En su implementación se tiene que conocer cual es la matriz de transición de las calificaciones crediticias, como así también la estructura intertemporal de la tasa de interés y las correlaciones entre los distintos activos.

Además, desde el punto de vista computacional, es necesario tener un buen sistema de medición y análisis de riesgo que realice simulaciones de Monte Carlo, aunque en la actualidad existen varias empresas que proveen este servicio, incluido CreditMetrics.

Todos los ejemplos aquí vistos son desarrollados en el documento técnico referenciado, en el próximo capítulo realizaré ejemplos propios sobre la administración de riesgo crédito para la cartera de préstamos de un banco en particular.

9) Administración del Riesgo Crédito. El Caso del Porfolio Bancario

9.1 Introducción.

En el capítulo anterior describí la metodología de CreditMetrics para medir el riesgo crédito de una cartera de activos. En este capítulo utilizaré esta metodología para medir y administrar el riesgo crédito. Para esto el capítulo se dividirá en dos partes.

En la primer parte, desarrollaré un análisis sobre el riesgo crédito del porfolio bancario compuesto por una cartera de préstamos. En esta sección analizaré el porfolio siguiendo los mismos pasos que en el capítulo anterior para un mejor entendimiento. Luego analizaré un porfolio de varios préstamos y mediré el riesgo crédito utilizando simulación de Monte Carlo.

En la segunda parte, una vez desarrollado el porfolio, introduciré algunas estrategias de cobertura sobre el riesgo crédito utilizando derivados crediticios, más precisamente: Total Return Swap y Credit Default Swap.

9.2 Primera Parte. Medición del Riesgo Crédito Utilizando Metodología CreditMetrics.

Vale la pena comentar que, en esta sección, no es objeto directo de estudio del trabajo como forma la cartera de préstamos del banco. Es decir, no haré hincapié en estrategias comerciales del banco dirigidas a captar préstamos de algún sector en particular.

Los bancos desarrollan su negocio apuntando a ciertos segmentos del mercado (corporativo vs consumo, por distintos ingresos, por cuestiones estrategias), estas políticas comerciales pueden incidir en la cartera conformada por el efecto de la diversificación.

En cuanto al desarrollo del trabajo, simplemente analizaré una cartera de préstamos ya formada dado que, mediante los derivados crediticios se puede administrar el riesgo crédito de la cartera independientemente de las políticas comerciales del banco.

9.2.1 Ejemplo para una Cartera de un Préstamo

Para empezar esta sección analizaré el riesgo crédito para una cartera compuesta por un préstamo a sistema Francés, que cuenta con 84 cuotas mensuales remanentes. Es decir, que presenta una maturity de 7 años. Su calificación crediticia es BB y la cuota del préstamo (incluyendo amortización e intereses con una tasa del 8% nominal) es de \$100 mensuales. El análisis de efectúa a principios de año.

9.2.1.a) Paso 1. Migración del Rating Crediticio.

En este paso necesitamos estimar la matriz de transición para un año del préstamo BB. En esta paso quiero hacer dos comentarios.

El primero tiene que ver con la escala de las calificaciones, en Argentina, de acuerdo cual sea la entidad, la escala calificación varía. En algunos casos se toma una calificación definida por el Banco Central, en otros casos los bancos cuentan con su propia escala de calificación y en otros se toman las calificaciones con la escala vista en el capítulo anterior.

El segundo aspecto tiene que ver con la estimación de la matriz de transición, para calcular esta matriz de necesitan una cantidad bastante importante de datos a lo largo del tiempo, estos datos se obtienen de la cartera de préstamos de los bancos. Debido a la lógica imposibilidad de poseer esos datos en este capítulo tomaré como válida la matriz de transición presentada en el documento técnico de CreditMetrics. Esta matriz de transición

para todas las calificaciones crediticias, incluida la de nuestro préstamo categoría BB, la presento en el cuadro 1.

Rating Inicial	Rating a un año (%)							
	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Default
AAA	90,81%	8,33%	0,68%	0,06%	0,12%	0,00%	0,00%	0,00%
AA	0,70%	90,65%	7,79%	0,64%	0,06%	0,14%	0,02%	0,00%
A	0,09%	2,29%	91,06%	5,48%	0,75%	0,26%	0,01%	0,06%
BBB	0,02%	0,33%	5,95%	86,93%	5,30%	1,17%	0,12%	0,18%
BB	0,03%	0,14%	0,67%	7,69%	80,53%	8,87%	1,00%	1,07%
B	0,00%	0,11%	0,24%	0,43%	6,48%	83,46%	4,07%	5,21%
CCC	0,22%	0,00%	0,22%	1,30%	2,38%	11,24%	64,86%	19,78%

Cuadro 1. Matriz de Transición para Todas las Categorías.

Tal como dije, en esta matriz de transición se encuentra incluida la del préstamo BB y podemos observar que la probabilidad de que el próximo año el préstamo BB mantenga su calificación es de 80,53%.

9.2.1.b) Paso 2. Valuación

En este paso debemos valorar el préstamo en cuestión. Para ello necesitamos algunos datos adicionales.

El primero de estos datos es estimar la yield curve, dado que la maturity del préstamo es de 7 años, estimaré una estructura temporal de la tasa de interés para este período y para cada calificación crediticia. Dado que el análisis se efectúa a principios de año, en la estimación de la yield curve, el año vigente figura como año 0. La estimación de las tasas se puede observar en el cuadro 2.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Premio por Riesgo
AAA	6,00%	6,30%	6,65%	6,75%	6,83%	6,94%	7,05%	0,00%
AA	6,05%	6,35%	6,70%	6,80%	6,88%	6,99%	7,10%	0,05%
A	6,10%	6,40%	6,75%	6,85%	6,93%	7,04%	7,15%	0,10%
BBB	6,50%	6,80%	7,15%	7,25%	7,33%	7,44%	7,55%	0,50%
BB	7,60%	7,90%	8,25%	8,35%	8,43%	8,54%	8,65%	1,60%
B	9,10%	9,40%	9,75%	9,85%	9,93%	10,04%	10,15%	3,10%
CCC	17,70%	18,00%	18,35%	18,45%	18,53%	18,64%	18,75%	11,70%

Cuadro 2. Estructura Temporal de Tasas de Interés a 7 años.

Como vemos en el cuadro 2, estime una yield curve con forma normal (es decir, que crece a lo largo del tiempo) para cada una de las calificaciones crediticias. Esto lo hice adicionando un premio por riesgo (constante a lo largo del tiempo) a la mejor calificación crediticia (AAA). Este premio por riesgo es el credit spread mencionado en la introducción del capítulo 7.

Ahora, el segundo elemento a estimar es el flujo de fondos para cada año del préstamo. Dado que el préstamo se pactó con el sistema francés, podemos obtener el valor de cada flujo de fondos para cada año (VI_j) mediante la convergencia de la renta finita con progresión geométrica decreciente. Esto nos proporciona el valor presente al inicio de cada

año de las 12 cuotas del préstamo. La fórmula a utilizar para obtener cada flujo de fondos es:

$$VI_j = C \times ((1 + i_j / p)^p - 1) / ((1 + i_j / p)^p \times i_j / p) \quad (9.1)$$

Donde:

j representa al año en cuestión

C : es la cuota del préstamo, en nuestro ejemplo es \$100.

p : es el número de períodos. Dado que la cuota es mensual el número de períodos es 12.

i_j : es la tasa de interés nominal anual para el año j . Surge de la yield curve.

Nótese que la fórmula anteriormente expresada no refleja la pérdida de valor del flujo de fondos debido a la inflación, lo cual, en el porfolio no es un tema menor debido a la existencia de préstamos con una maturity larga. La inflación, mucho más en nuestro país, tiene un efecto bastante importante en la valuación de cada préstamo debido a la erosión que produce sobre el flujo de fondos. En este trabajo asumiré que no existe inflación para que no se confundan los efectos de ésta con los posibles cambios en las calidades crediticias.

Para incluir la inflación en este análisis, simplemente tenemos que utilizar, en lugar de la (9.1), la fórmula de una renta finita, con progresión geométrica que decrece con un factor g de la siguiente forma:

$$VI_j = C \times (1 - ((1 + g_j / p) / (1 + i_j / p))^p) / (i_j - g_j) \quad (9.2)$$

Donde todos los términos fueron explicados salvo el término g_j que representa la tasa de inflación en el año en cuestión. A efectos del cálculo, dicho valor es negativo y representa la erosión del poder adquisitivo del flujo de fondos.

Después de este comentario, el valor de cada VI_j (con la fórmula (9.1)), lo encontramos en el cuadro 3.

Rating	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
AAA	1.161,9	1.160,0	1.157,9	1.157,3	1.156,8	1.156,1	1.155,4
AA	1.161,6	1.159,7	1.157,6	1.156,9	1.156,5	1.155,8	1.155,1
A	1.161,3	1.159,4	1.157,3	1.156,6	1.156,1	1.155,5	1.154,8
BBB	1.158,8	1.156,9	1.154,8	1.154,2	1.153,7	1.153,0	1.152,3
BB	1.152,0	1.150,2	1.148,1	1.147,4	1.147,0	1.146,3	1.145,6
B	1.142,9	1.141,1	1.139,0	1.138,4	1.137,9	1.137,2	1.136,5
CCC	1.092,5	1.090,8	1.088,8	1.088,2	1.087,8	1.087,1	1.086,5

Cuadro 3. Valor de cada Flujo de fondos del Préstamo BB.

Por lo tanto, para obtener el valor actual del préstamo tenemos que obtener el valor presente de cada VI_j . Mediante la siguiente fórmula

$$VA = \sum VI_j / (1 + i_j)^j \quad j = 1;2;3;4;5;6 \quad (9.2)$$

El valor presente de cada préstamo de acuerdo con sus distintas calificaciones crediticias lo podemos observar en el cuadro 4.

Rating	0	1	2	3	4	5	6	VA
AAA	1.161,9	1.091,3	1.018,0	951,3	888,1	826,6	767,7	6.704,9
AA	1.161,6	1.090,5	1.016,8	949,7	886,2	824,4	765,4	6.694,6
A	1.161,3	1.089,7	1.015,5	948,1	884,3	822,3	763,0	6.684,3
BBB	1.158,8	1.083,3	1.005,8	935,6	869,4	805,4	744,6	6.602,8
BB	1.152,0	1.066,0	979,7	902,1	829,8	760,9	696,4	6.386,9
B	1.142,9	1.043,0	945,6	858,8	779,2	704,8	636,3	6.110,6
CCC	1.092,5	924,4	777,3	654,8	551,1	462,5	387,5	4.850,0

Cuadro 4. Valor Presente del Préstamo BB, Según su Calificación Crediticia.

Otro dato que nos falta estimar es el valor de recupero para el caso donde el prestatario incurre en default. Para obtener este valor necesitamos el valor par del préstamo, para luego, aplicar la tasa de recupero.

En este caso podemos ver que el valor par del préstamo lo podemos sacar (de la misma manera que en el cuadro 4), con la tasa nominal del préstamo que, según el ejemplo es del 8%. Con esta tasa nominal el valor actual del préstamo (valor par) es de \$6.463.94. Aplicando la tasa de recupero del 51,13% obtenemos el valor de recupero del préstamo que es de \$3.305,01.

9.2.1.c) Paso 3. Estimación del Riesgo Crédito

Con estos datos podemos obtener el valor medio del préstamo esperado para el siguiente año y su desvío estándar. En este momento somos capaces de estimar el riesgo crédito asociado a este préstamo con calificación BB.

A tal efecto tomaré el valor presente del préstamo de acuerdo con su calificación crediticia (cuadro 4) y la probabilidad asociada a la matriz de transición del préstamo a un año (tomada de la matriz de transición para cada calificación crediticia del cuadro 1).

Con estos datos, efectuaré las mismas cuentas que en el capítulo anterior, en el cuadro 5.

Rating a un año	(1) Probabilidad	(2) Nuevo Valor del Préstamo \$	(1) x (2) Valor Ponderado \$	(3) Diferencia con Media	(3) x (3) x (1) Diferencia al cuadrado ponderada
AAA	0,03%	6.704,91	2,01	371,75	41,46
AA	0,14%	6.694,58	9,37	361,42	182,88
A	0,67%	6.684,28	44,78	351,12	826,02
BBB	7,69%	6.602,80	507,76	269,64	5.591,11
BB	80,53%	6.386,89	5.143,37	53,73	2.324,95
B	8,87%	6.110,59	542,01	-222,58	4.394,17
CCC	1,00%	4.850,00	48,50	-1.483,16	21.997,67
Default	1,07%	3.305,01	35,36	-3.028,15	98.115,89
		Media	6.333,16	Varianza	133.474,14
				Desvío	365,34

Cuadro 5. Calculo del Valor Medio del Préstamo BB.

Nuevamente podemos observar que mediante esta metodología obtuvimos el valor medio del préstamo así como también su desvío estándar. Este último es una de las medidas de riesgo que podemos analizar, la otra medida esta asociada a los percentiles de la distribución de probabilidad.

En nuestro caso, el valor medio del préstamo es de \$6.333,16 y presenta un riesgo crédito de \$365,34, que representa un 5,8% del valor medio.

9.2.2 Ejemplo para una Cartera de Dos Préstamos

En este apartado describiré el comportamiento de un porfolio compuesto por dos préstamos. El primer préstamo es el mismo de la sección anterior. El segundo préstamo presenta calificación A. está compuesto por 48 cuotas mensuales de \$80 (con una tasa nominal del 7%), por lo cual presenta una maturity de 4 años.

9.2.2.a) Estimación del Riesgo Crédito para el Préstamo A

En este apartado valuaré el préstamo de acuerdo a las 8 posibles calidades crediticias y luego obtendré un valor medio y un desvío estándar de éste. En este caso utilizaré el mismo método que en el caso anterior.

Con respecto a las tasas de interés, utilizaré las mismas que están incluidas en el cuadro 2. En este caso tomaré las tasas de los primeros 4 años incluyendo el año cero.

Luego, con estos datos obtendré los valores iniciales (VI_j) de cada año, para las 12 cuotas de \$80. Para esto utilizaré la fórmula (9.1), los resultados obtenidos de estos cálculos son resumidos en el cuadro 6

Rating	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
AAA	929,5	928,0	926,3	925,8
AA	929,3	927,8	926,0	925,6
A	929,0	927,5	925,8	925,3
BBB	927,0	925,6	923,8	923,3
BB	921,6	920,2	918,4	918,0
B	914,3	912,9	911,2	910,7
CCC	874,0	872,6	871,0	870,6

Cuadro 6. Valor de cada Flujo de Fondos del Préstamo A.

A partir de estos datos voy a utilizar la fórmula (9.2) para obtener el valor presente de los flujos de fondos obtenidos en el cuadro anterior, lo cual podemos observar en el cuadro 7.

Rating	0	1	2	3	VA
AAA	929,5	873,0	814,4	761,1	3.378,0
AA	929,3	872,4	813,4	759,8	3.374,8
A	929,0	871,7	812,4	758,5	3.371,7
BBB	927,0	866,6	804,7	748,5	3.346,8
BB	921,6	852,8	783,8	721,7	3.279,8
B	914,3	834,4	756,5	687,0	3.192,2
CCC	874,0	739,5	621,9	523,8	2.759,1

Cuadro 7. Valor Presente del Préstamo A, Según su Calificación Crediticia.

Una vez obtenidos estos valores, sólo nos resta averiguar el valor de recupero para el préstamo A. Para esto podemos obtener el valor par del préstamo valuándolo a la tasa del

7% siguiendo la metodología anterior. Este valor par es de \$3.350,93. Dado que la tasa de recuperos es del 51,13% el valor de recuperos de esta préstamo en caso de que el prestatario incurra en default es de \$1.713,33.

Con todos estos datos estamos en condiciones de estimar el riesgo crédito del préstamo con calificación A. Estos datos los podemos ver en el cuadro 8.

	(1)	(2)	(1) x (2)	(3)	(3) x (3) x (1)
Rating a un año	Probabilidad	Nuevo Valor del Bono \$	Valor Ponderado \$	Diferencia con Media	Diferencia al cuadrado ponderada
AAA	0,09%	3.377,98	3,04	9,78	0,09
AA	2,29%	3.374,83	77,28	6,64	1,01
A	91,06%	3.371,70	3.070,27	3,50	11,15
BBB	5,48%	3.346,78	183,40	-21,42	25,14
BB	0,75%	3.279,85	24,60	-88,35	58,54
B	0,26%	3.192,21	8,30	-175,99	80,53
CCC	0,01%	2.759,15	0,28	-609,05	37,09
Default	0,06%	1.713,33	1,03	-1.654,86	1.643,15
		Media	3.368,20	Varianza	1.856,70
				Desvío	43,09

Cuadro 8. Calculo del Valor Medio del Préstamo A

En el cuadro 8 podemos observar que el préstamo A tiene un menor riesgo crédito que el préstamo BB, esto es lógico debido a la diferencia de calificaciones crediticias.

En el caso del préstamo A, este cuenta con un valor medio de \$3.368,20 y un desvío de tan solo \$43,09, lo que representa un 1,3% de la media.

9.2.2.b) Estimación del Riesgo Crédito de la Cartera.

Una vez obtenidos los datos de los dos préstamos (BB y A) en las secciones anteriores, podemos formar un portafolio compuesto por éstos.

Para ello necesitamos la estimación de las probabilidades conjuntas para averiguar el valor medio y el desvío del portafolio. Obtendré las probabilidades conjuntas utilizando la fórmula (8.1), por lo que necesitamos conocer el coeficiente de correlación entre los préstamos. Supondré que este coeficiente es de 0,2. Con estos datos calcularé las probabilidades conjuntas que son expresadas en el cuadro 9.

Deudor del Préstamo BB		Deudor del Préstamo A							
		AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Default
		0,09%	2,29%	91,06%	5,48%	0,75%	0,26%	0,01%	0,06%
AAA	0,03%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
AA	0,14%	0,00%	0,01%	0,13%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
A	0,67%	0,00%	0,04%	0,61%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
BBB	7,69%	0,02%	0,35%	7,10%	0,20%	0,02%	0,01%	0,00%	0,00%
BB	80,53%	0,07%	1,79%	73,65%	4,24%	0,56%	0,18%	0,01%	0,04%
B	8,87%	0,00%	0,08%	7,80%	0,79%	0,13%	0,05%	0,00%	0,01%
CCC	1,00%	0,00%	0,01%	0,85%	0,11%	0,02%	0,01%	0,00%	0,00%
Default	1,07%	0,00%	0,01%	0,90%	0,13%	0,02%	0,01%	0,00%	0,00%

Cuadro 9. Probabilidades Conjuntas con un ρ de 0,2

Por ejemplo, estas probabilidades conjuntas nos expresan cual es la probabilidad de que el deudor del préstamo A mantenga su calificación el próximo año mientras que el deudor del préstamo BB aumente su calificación crediticia a BBB dentro de un año. En este caso la probabilidad conjunta es del 7,10%.

Una vez obtenidas las probabilidades conjuntas necesitamos saber cuales son los posibles valores del portafolio de acuerdo a las probabilidades crediticias de los prestatarios. Para esto necesitamos obtener el valor del portafolio como la suma de los valores de cada préstamo obtenidos en los cuadros 4 y 7 de este capítulo. Esto lo podemos observar en el cuadro 10.

Deudor del Préstamo BB		Deudor del Préstamo A							
		AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Default
		3.378	3.375	3.372	3.347	3.280	3.192	2.759	1.713
AAA	6.705	10.083	10.080	10.077	10.052	9.985	9.897	9.464	8.418
AA	6.695	10.073	10.069	10.066	10.041	9.974	9.887	9.454	8.408
A	6.684	10.062	10.059	10.056	10.031	9.964	9.876	9.443	8.398
BBB	6.603	9.981	9.978	9.974	9.950	9.883	9.795	9.362	8.316
BB	6.387	9.765	9.762	9.759	9.734	9.667	9.579	9.146	8.100
B	6.111	9.489	9.485	9.482	9.457	9.390	9.303	8.870	7.824
CCC	4.850	8.228	8.225	8.222	8.197	8.130	8.042	7.609	6.563
Default	3.305	6.683	6.680	6.677	6.652	6.585	6.497	6.064	5.018

Cuadro 10. Posibles Valores del Portafolio de Dos Préstamos.

Como podemos observar, en el cuadro 10 existen 64 posibles valores que puede tomar el portafolio, esto es así debido a la cantidad de valores (8) que tiene cada préstamo en particular. Para saber cual es el número de posibles casos de la cartera simplemente tenemos que elevar el número 8 a la cantidad de préstamos que conforman el portafolio. Para casos donde el portafolio presenta más de dos activos, los cálculos se vuelven más complejos por la cantidad de posibles valores de la cartera. En el caso de 3 activos tendremos 512 casos posibles, en el caso de una cartera con 4 activos las cantidades de valores posibles del portafolio ascienden a 4.096 y así sucesivamente.

Dado que contamos con los 64 posibles valores y la probabilidad conjunta de cada uno de ellos, podemos obtener el valor medio del portafolio y su desvío.

Deudor del Préstamo BB		Deudor del Préstamo A							
		AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Default
		3.378	3.375	3.372	3.347	3.280	3.192	2.759	1.713
AAA	6.705	-	-	3,0	-	-	-	-	-
AA	6.695	-	1,0	13,1	-	-	-	-	-
A	6.684	-	4,0	61,3	1,0	-	-	-	-
BBB	6.603	2,0	34,9	708,2	19,9	2,0	1,0	-	-
BB	6.387	6,8	174,7	7.187,2	412,7	54,1	17,2	0,9	3,2
B	6.111	-	7,6	739,6	74,7	12,2	4,7	-	0,8
CCC	4.850	-	0,8	69,9	9,0	1,6	0,8	-	-
Default	3.305	-	0,7	60,1	8,6	1,3	0,6	-	-

Cuadro 11. Valor del Portafolio Ponderado por la Probabilidad Conjunta.

En el cuadro 11, están presentados los productos de cada valor posible por su probabilidad conjunta, la sumatoria de estos valores nos da el valor medio del porfolio que en nuestro caso es de \$9.701,54.

Hasta ahora obtuvimos el valor medio del porfolio, pero, para estimar el riesgo crédito del mismo necesitamos el desvío estándar o un determinado percentil.

En el cuadro 12 están representadas todas las diferencias al cuadrado entre el valor medio del porfolio y cada uno de los 64 posibles valores de la cartera. Al sumar estos valores obtenemos una varianza de 135.587,8 pesos al cuadrado. Para poder obtener una medida de dispersión comparable necesitamos obtener la raíz cuadrada de la varianza o desvío estándar del porfolio, cuyo valor es de \$368,22 y representa el riesgo crédito del porfolio.

Deudor del Préstamo BB		Deudor del Préstamo A							
		AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Default
		3.378	3.375	3.372	3.347	3.280	3.192	2.759	1.713
AAA	6.705	-	-	42,2	-	-	-	-	-
AA	6.695	-	13,5	172,9	-	-	-	-	-
A	6.684	-	51,1	766,3	10,9	-	-	-	-
BBB	6.603	15,6	266,8	5.289,8	123,0	6,6	0,9	-	-
BB	6.387	2,8	64,8	2.396,7	43,8	6,8	27,0	30,9	1.025,7
B	6.111	-	37,4	3.749,9	471,0	125,8	79,5	-	352,5
CCC	4.850	-	218,1	18.614,5	2.490,8	494,0	275,3	-	-
Default	3.305	-	913,1	82.346,8	12.091,3	1.942,7	1.026,8	-	-

Cuadro 12. Diferencias al Cuadrado para Determinar la Varianza del Porfolio.

Recordando los valores obtenidos en cada préstamo, vemos que el préstamo BB tenía un valor medio de \$6.333,16 y un desvío estándar de \$365,34. Mientras que el préstamo con calificación A, tenía un valor medio de \$3.368,20 y un desvío de \$43,09.

Nótese que la suma de los valores medios de cada préstamo ($\$6.333,16 + \$3.368,20 = \$9.701,36$) es muy similar al valor medio del porfolio ($\$9.701,54$), pero la suma de los desvíos estándar ($\$365,34 + \$43,09 = \$408,43$) es superior al desvío estándar de la cartera ($\$368,22$). Esta diferencia se debe al efecto de diversificación entre los dos préstamos que produce una disminución en el riesgo crédito de la cartera.

Con estos datos podemos obtener el valor del riesgo marginal del préstamo A. Recordemos que el riesgo marginal lo definimos como la contribución al riesgo crédito total de un porfolio por parte de un activo en particular. Dado que el préstamo BB tenía un riesgo crédito de \$365,34 y al introducir el préstamo con calificación A, a la cartera, el riesgo crédito asciende a \$368,22 podemos obtener el riesgo marginal del préstamo A como la diferencia entre estos valores. Esto es, el préstamo A tiene un riesgo marginal de (o dicho de otra manera, contribuye al riesgo crédito del porfolio en) \$2,88. Un valor sustancialmente menor que su propio riesgo crédito.

9.2.3 Ejemplo para una Cartera de 15 Préstamos

En esta sección voy a utilizar la metodología de Simulación de Monte Carlo para analizar como se comporta un porfolio de 15 préstamos y para determinar cuales pueden ser distintas acciones que podemos tomar para administrar el riesgo crédito de la cartera.

Para esto desarrollé un modelo de valuación sencillo que me permitirá adquirir algunas nociones sobre la administración de riesgos del porfolio. Claro está que este modelo puede

volverse mas complejo (incluyendo el efecto de la inflación en la valuación de los préstamos por ejemplo), para poder trabajar en la realidad. Pero a fines del trabajo estoy convencido de que el modelo está equilibrado en cuanto a la complejidad del mismo y la posibilidad de realizar un estudio entendible.

A fines didácticos, a continuación explicaré el modelo conformado y sus resultados en distintos apartados.

9.2.3.a) Características de los Préstamos.

En esta oportunidad, simplemente comentaré cuales fueron los préstamos designados para el estudio. Estos pueden verse en el cuadro 13.

Sector	Activo	Rating	Cuota	Nº Cuotas	Tasa Nominal	Maturity	Valor de mercado
I	1	AA	100	36	10,00%	3	3.268,2
	2	A	115	72	10,00%	6	6.800,5
	3	BBB	80	84	10,00%	7	5.267,3
II	4	BB	66	36	10,00%	3	2.096,8
	5	A	60	120	10,00%	10	5.199,2
	6	B	85	48	10,00%	4	3.306,7
	7	A	93	144	10,00%	12	9.095,5
III	8	BBB	60	240	10,00%	20	7.546,5
	9	BB	75	60	10,00%	5	3.671,7
	10	A	159	108	10,00%	9	12.795,1
IV	11	BB	75	60	10,00%	5	3.671,7
	12	CCC	150	60	10,00%	5	5.866,7
	13	B	73	48	10,00%	4	2.839,9
	14	B	52	60	10,00%	5	2.420,0
V	15	BB	39	108	10,00%	9	2.949,8

Cuadro 13. Características de los Préstamos.

En el cuadro 13 podemos observar que la cartera cuenta con 15 préstamos de 5 sectores distintos (esta distinción entre sectores será de utilidad a la hora de establecer las correlaciones entre préstamos). A su vez, los préstamos cuentan con distintas calidades crediticias, maturities y valor de cuotas, lo que se traduce en distintos valores de mercado con un peso relativo distinto dentro de la cartera para cada préstamo. El valor de mercado de cada préstamo se obtiene de la misma manera que en el apartado 9.2.1.b) y para ello necesitamos conocer las distintas tasas y la matriz de transición.

9.2.3.b) Tasas de Interés y Matriz de Transición.

En cuanto a las tasas de interés y la matriz de transición de los préstamos, éstas son las mismas que las presentadas en los cuadros 1 y 2.

El motivo de esta elección de la matriz de transición lo explique anteriormente y tiene que ver con la imposibilidad de obtener datos reales (actuales e históricos) sobre las migraciones de calidades crediticias de préstamos en la cartera de un banco. Por tal motivo resolví utilizar la matriz de transición formulada en el documento técnico de CreditMetrics estudiado hasta el momento.

Presento nuevamente los datos de dicha matriz en el cuadro 1 a continuación.

Rating Inicial	Rating a un año (%)							
	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Default
AAA	90,81%	8,33%	0,68%	0,06%	0,12%	0,00%	0,00%	0,00%
AA	0,70%	90,65%	7,79%	0,64%	0,06%	0,14%	0,02%	0,00%
A	0,09%	2,29%	91,06%	5,48%	0,75%	0,26%	0,01%	0,06%
BBB	0,02%	0,33%	5,95%	86,93%	5,30%	1,17%	0,12%	0,18%
BB	0,03%	0,14%	0,67%	7,69%	80,53%	8,87%	1,00%	1,07%
B	0,00%	0,11%	0,24%	0,43%	6,48%	83,46%	4,07%	5,21%
CCC	0,22%	0,00%	0,22%	1,30%	2,38%	11,24%	64,86%	19,78%

Cuadro 1. Matriz de Transición para Todas las Categorías.

Con respecto a las tasas de interés, en el apartado comentado presenté una estructura temporal para 7 años. Observando las características de los préstamos de este portafolio vemos que no nos sirve ese cuadro debido a la existencia de préstamos con una maturity mayor (en el caso del préstamo 8 el plazo es de 20 años). En este caso, basado en la dificultad de previsión a plazos mas largos, establecí que a partir del año 6, la yield curve presenta una forma plana. Por lo cual, los valores de las tasas de interés son los mismos que los presentados en el cuadro 2 (que repito a continuación) y a partir del séptimo año se mantienen tanto las tasas como el spread de crédito.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Premio por Riesgo
AAA	6,00%	6,30%	6,65%	6,75%	6,83%	6,94%	7,05%	0,00%
AA	6,05%	6,35%	6,70%	6,80%	6,88%	6,99%	7,10%	0,05%
A	6,10%	6,40%	6,75%	6,85%	6,93%	7,04%	7,15%	0,10%
BBB	6,50%	6,80%	7,15%	7,25%	7,33%	7,44%	7,55%	0,50%
BB	7,60%	7,90%	8,25%	8,35%	8,43%	8,54%	8,65%	1,60%
B	9,10%	9,40%	9,75%	9,85%	9,93%	10,04%	10,15%	3,10%
CCC	17,70%	18,00%	18,35%	18,45%	18,53%	18,64%	18,75%	11,70%

Cuadro 2. Estructura Temporal de Tasas de Interés a 7 años.

En el gráfico 1 presento la yield curve con su forma normal para los primeros 7 años y su forma plana a partir de entonces.

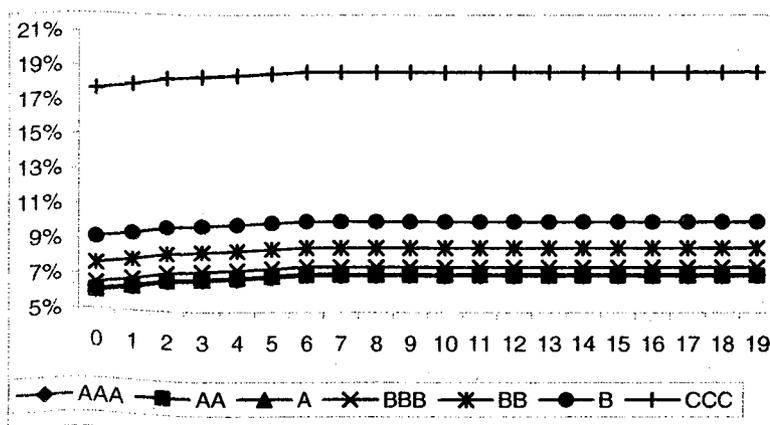


Gráfico 1. Estructura Temporal de la Tasa de Interés a 20 años.

9.2.3.c) Valuación de Préstamos

La valuación de cada préstamo coincide con la misma metodología que en el apartado 9.2.1.b). En este apartado expondré los datos de la valuación del primer préstamo para luego verificar que este valor es el mismo expuesto en el cuadro 13, en la columna “Valor de Mercado”.

El préstamo 1 tiene una maturity de 3 años, por lo cual, lo primero que valuamos es el flujo de fondos anual (VI_j) compuesto por las 12 cuotas del sistema francés. Dada la estimación de las tasas de interés para estos años, y que la tasa nominal de todos los préstamos es 10%, podemos observar los primeros resultados en el cuadro 14.

Rating	0	1	2
AAA	1.161,9	1.160,0	1.157,9
AA	1.161,6	1.159,7	1.157,6
A	1.161,3	1.159,4	1.157,3
BBB	1.158,8	1.156,9	1.154,8
BB	1.152,0	1.150,2	1.148,1
B	1.142,9	1.141,1	1.139,0
CCC	1.092,5	1.090,8	1.088,8
Par	1.137,5	1.137,5	1.137,5
Default	581,6	581,6	581,6

Cuadro 14. Valor de cada Flujo de Fondos para el Préstamo 1.

Como podemos apreciar, no solo contamos con los valores de los flujos de fondos anuales para cada calificación crediticia, sino que además, podemos obtener el valor de recupero en caso de default como mediante la tasa de recupero del 51,13% del valor par.

Ahora bien, estos flujos de fondos los descontamos a dichas tasas para obtener el valor presente del préstamo. Expreso los valores en el cuadro 15.

Rating	0	1	2	Valor Presente
AAA	1.161,9	1.091,3	1.018,0	3.271,2
AA	1.161,6	1.090,5	1.016,8	3.268,8
A	1.161,3	1.089,7	1.015,5	3.266,5
BBB	1.158,8	1.083,3	1.005,8	3.247,9
BB	1.152,0	1.066,0	979,7	3.197,7
B	1.142,9	1.043,0	945,6	3.131,5
CCC	1.092,5	924,4	777,3	2.794,1
Par	1.137,5	1.137,5	1.137,5	3.412,4
Default	581,6	581,6	581,6	1.744,7

Cuadro 15. Valor Presente del Préstamo 1 según su Rating

Después de obtener los valores presentes de cada flujo de fondos del préstamo en cuestión y contando con las estimaciones de las tasas de interés y la matriz de transición, podemos calcular el valor promedio de este préstamo como así también su desvío estándar. Este cálculo lo efectúo en el cuadro 16.

Rating a un año	Probabilidad	Nuevo Valor del Préstamo \$	Valor Ponderado \$	Diferencia con Media	Diferencia al cuadrado ponderada
AAA	0,70%	3.271,15	22,90	2,97	0,06
AA	90,65%	3.268,81	2.963,18	0,63	0,36
A	7,79%	3.266,48	254,46	-1,71	0,23
BBB	0,64%	3.247,89	20,79	-20,29	2,64
BB	0,06%	3.197,73	1,92	-70,45	2,98
B	0,14%	3.131,49	4,38	-136,70	26,16
CCC	0,02%	2.794,14	0,56	-474,05	44,94
Default	0,00%	1.744,74	-	-1.523,45	-
		Media	3.268,18	Varianza	77,37
				Desvío	8,80

Cuadro 16. Valor Promedio del Préstamo 1.

En este cuadro vemos que el valor promedio obtenido es el mismo que el valor de mercado del cuadro 13. A su vez, el riesgo crédito de este préstamo, medido en función del desvío estándar es de \$8,80.

9.2.3.d) Correlaciones

En este apartado mostraré las correlaciones entre cada préstamo en el cuadro 17.

Préstamo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	0,5	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,25
2	0,5	1	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,25
3	0,5	0,5	1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,25
4	0,2	0,2	0,2	1	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,15	0,25
5	0,2	0,2	0,2	0,4	1	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,15	0,25
6	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	1	0,4	0,2	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,15	0,25
7	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	1	0,2	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,15	0,25
8	0,15	0,15	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	1	0,55	0,55	0,2	0,2	0,2	0,2	0,25
9	0,15	0,15	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	0,55	1	0,55	0,2	0,2	0,2	0,2	0,25
10	0,15	0,15	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	0,55	0,55	1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,25
11	0,1	0,1	0,1	0,15	0,15	0,15	0,15	0,2	0,2	0,2	1	0,65	0,45	0,45	0,25
12	0,1	0,1	0,1	0,15	0,15	0,15	0,15	0,2	0,2	0,2	0,65	1	0,45	0,45	0,25
13	0,1	0,1	0,1	0,15	0,15	0,15	0,15	0,2	0,2	0,2	0,45	0,45	1	0,45	0,25
14	0,1	0,1	0,1	0,15	0,15	0,15	0,15	0,2	0,2	0,2	0,45	0,45	0,45	1	0,25
15	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1

Cuadro 17. Correlaciones entre Préstamos.

En el cuadro anterior podemos observar dichas correlaciones. Las áreas sombreadas corresponden a préstamos que pertenecen al mismo sector. Entre estos préstamos las correlaciones son más altas dado que no solo se exponen al riesgo sistemático sino que también al riesgo específico de cada sector. Estos datos serán de suma utilidad en el momento de la simulación.

9.2.3.e) Función Acumulada de Probabilidad

Hasta aquí hemos obtenido estimaciones de las tasas de interés y de la matriz de transición a un año para cada préstamo. Con estos datos pudimos valorar cada préstamo con la metodología ya vista. Vimos que, ante cambios en la calidad crediticia del prestatario cada préstamo cambia de valor modificando el valor de mercado de la cartera.

El desafío más importante que nos queda es el de transformar el pasaje de una calidad crediticia a otra (expresada en rating), a una expresión en números para poder realizar la simulación de Monte Carlo.

Para esto utilizo la matriz de transición de cada préstamo que nos expresa la probabilidad de que cada préstamo mantenga o modifique su calidad crediticia.

Veamos es siguiente cuadro con la matriz de transición del préstamo 4 y la función acumulada de probabilidad.

Préstamo 4	Probabilidad	Probabilidad Acumulada
AAA	0,03%	100,00%
AA	0,14%	99,97%
A	0,67%	99,83%
BBB	7,73%	99,16%
BB	80,53%	91,43%
B	8,84%	10,90%
CCC	1,00%	2,06%
Default	1,06%	1,06%

Cuadro 18. Matriz de Transición y Probabilidad Acumulada.

En el cuadro 18 podemos observar que, mediante la matriz de transición podemos obtener la función de probabilidad acumulada del préstamo 4. Esta matriz nos indica que, por ejemplo, la probabilidad de que el préstamo migre hacia la categoría A, el próximo año, es de 0,67%. A su vez, la probabilidad acumulada de que el préstamo migre hacia una categoría menor o igual a la "A", es de 99,83%.

Estos datos son los que utilizaré para expresar las migraciones crediticias en valores numéricos para así poder realizar las simulaciones.

Para esto supondré que las migraciones crediticias se comportan como una variable normal con una media igual a cero y un desvío estándar igual a uno (esto es una distribución $N(0,1)$). Nótese que este supuesto es compatible con la distribución del activo. Los activos en la realidad no se comportan como una variable normal, sus distribuciones son asimétricas, generalmente hacia la derecha. El supuesto realizado no tiene que ver con la distribución de rendimientos del activo sino que, es la modificación de las calidades crediticias la que presenta una distribución de probabilidades normal.

Conocido esto solo nos resta conocer cual es el valor que toma una distribución normal con media cero y desvío igual a uno para los valores de la función de probabilidad acumulada expresados en el cuadro 18.

Por ejemplo, el valor que toma la distribución normal para un 99,83% de probabilidad acumulada es de 2,93. A su vez, el valor de la distribución para el caso donde la probabilidad acumulada es de 99,16% es de 2,39. Es decir que, si tenemos un valor que se sitúe entre 2,39 y 2,93, entonces, su probabilidad de ocurrencia es de 0,67%.

Aplicado a nuestro caso, si el valor se sitúa entre esos valores, entonces el préstamo 4 habrá migrado hacia la categoría A.

De acuerdo con lo expresado, en el cuadro 19, podemos observar los valores de la distribución normal estandarizada asociados a cada categoría crediticia para el préstamo 4. Dentro de este esquema, el valor buscado se encuentra entre los dos límites en el valor de Z, siendo mayor que el límite inferior y menor o igual que el límite superior.

Préstamo 4	Probabilidad	Prob. Acum.	Z Límite Inferior	Z Límite Superior
AAA	0,03%	100,00%	3,43	Infinito
AA	0,14%	99,97%	2,93	3,43
A	0,67%	99,83%	2,39	2,93
BBB	7,73%	99,16%	1,37	2,39
BB	80,53%	91,43%	-1,23	1,37
B	8,84%	10,90%	-2,04	-1,23
CCC	1,00%	2,06%	-2,30	-2,04
Default	1,06%	1,06%	- Infinito	-2,30

Cuadro 19. Límite Inferior y Superior de cada Rating Crediticio.

Estos valores los podemos representar en el gráfico 2.

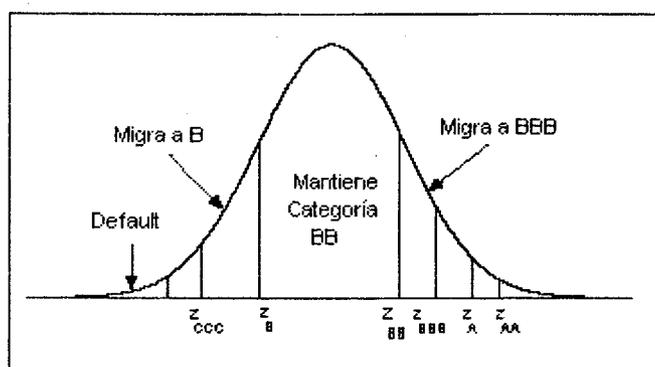


Gráfico 2. Situación del Préstamo 4 a un Año.

Para establecer una relación entre el cuadro 19 y el gráfico anterior, el valor correspondiente a Z_B es de -1,23 y el valor correspondiente a Z_{BB} es 1,37.

9.2.3.f) Modelo Conformado para la Simulación de Monte Carlo.

Dados los datos anteriores, es decir, las características de los préstamos, las tasas de interés, la matriz de transición y su transformación en una función de probabilidad acumulada, ya podemos armar el modelo.

Para esto, realicé en un archivo de Excel ® un modelo que utiliza como inputs dichos datos para calcular el valor de cada préstamo, así como también su probabilidad de migración.

Esto es importante porque el porfolio está compuesto por los 15 préstamos, por lo que, su valor depende de la suma de los valores de los activos. A su vez, en este trabajo estoy analizando el riesgo crédito del porfolio, por lo cual, el valor de cada préstamo se modificará no porque cambie su valor en el mercado (lo que sería riesgo de mercado) ni porque cambie la tasa de interés, sino que toda modificación del valor del porfolio provendrá de la migración de la calificación crediticia del deudor de cada préstamo.

En el modelo, después de calcular el valor de cada préstamo con los datos anteriores, obtengo un cuadro similar al siguiente donde expreso casi todos los datos necesarios (salvo las correlaciones) de los distintos préstamos para calcular el valor del portafolio.

Préstamo 2	Probabilidad	Prob. Acum.	Z Limite Inf.	Z Limite Sup.	Valor Presente
AAA	0,09%	100,00%	3,12	Infinito	6.827,7
AA	2,27%	99,91%	1,98	3,12	6.818,6
A	91,05%	97,64%	-1,51	1,98	6.809,4
BBB	5,52%	6,59%	-2,30	-1,51	6.736,9
BB	0,74%	1,07%	-2,72	-2,30	6.544,1
B	0,26%	0,33%	-3,19	-2,72	6.295,4
CCC	0,01%	0,07%	-3,24	-3,19	5.131,9
Default	0,06%	0,06%	- Infinito	-3,24	4.012,9

Cuadro 20. Datos del Préstamo 2.

Este cuadro no es nuevo, solo nos muestra cuales son los valores que tiene que tomar una variable normal estandarizada para establecer la categoría del préstamo y de esta forma su valor de mercado (valor presente).

Una vez conformado información sobre el resto de los préstamos, armo un simple cuadro como el cuadro 21 para poder ingresar las variables de entrada (inputs) en el modelo armado.

Activo	Simulación	Categoría	Valor Presente
Préstamo 1	0,477079105	AA	3.269
Préstamo 2	1,155078005	A	6.809
Préstamo 3	0,558512061	BBB	5.282
Préstamo 4	-0,27992437	BB	2.111
Préstamo 5	1,676276326	A	5.209
Préstamo 6	-2,690635891	Default	1.977
Préstamo 7	-0,273478763	A	9.114
Préstamo 8	-2,077198324	BB	7.020
Préstamo 9	2,230451095	BBB	3.790
Préstamo 10	1,163782961	A	12.817
Préstamo 11	-0,158907886	BB	3.697
Préstamo 12	-0,288395641	CCC	6.000
Préstamo 13	-2,194629112	Default	1.698
Préstamo 14	-0,459430645	B	2.480
Préstamo 15	-0,09735207	BB	2.971
Portafolio			74.244

Cuadro 21. Cuadro de Definición de Inputs y Outputs.

En este cuadro tenemos cuatro columnas, en la segunda establezco las variables de entrada, es decir, le pido al programa de simulación que me otorgue datos al azar que sigan una distribución normal con media igual a cero y desvío estándar igual a uno.

De acuerdo con el valor que el sistema otorgue, en la tercer columna aparecerá la categoría del préstamo de acuerdo con los límites fijados. Nótese que, en el ejemplo del cuadro 21 el sistema otorgó un valor de aproximadamente 1,15 para el préstamo 2. Si buscamos ese

valor entre los límites establecidos en el cuadro 20 veremos que corresponde a la categoría A. Además, en la cuarta columna aparece el valor presente del préstamo correspondiente a dicha calificación.

Esta operatoria, realizada para cada préstamo, otorga un valor al porfolio, que dependerá de las calificaciones crediticias de los préstamos en cuestión. El valor presente del porfolio es la variable de salida del modelo.

Solo nos resta definir las probabilidades conjuntas para las probabilidades individuales de cada préstamo incluidas en la matriz de transición. Al respecto no habrá demasiado inconveniente dado que, el sistema de simulación permite ingresar una matriz de correlaciones (en este caso es la misma que la del cuadro 17) para las variables de entrada del modelo. Es decir el sistema no solo simula valores de las variables de entrada sino que además calcula las correlaciones entre éstas, simplificando muchísimo la tarea del analista.

Cabe destacar que, como vemos en el cuadro, los datos de una sola iteración (dentro de la simulación) quizás no reflejen la matriz de transición de cada préstamo (fijese que el préstamo 6 en el cuadro 21 tiene categoría de default mientras que su probabilidad de default es de 5,21%) esto se resuelve simulando una gran cantidad de iteraciones, apelando a que la ley de los grandes números juegue a nuestro favor.

9.2.3.g) Resultados del Modelo.

En este apartado expondré los resultados del modelo explicado en la sección anterior.

Para ello tengo que aclarar que el método de simulación de Monte Carlo lo realicé con el programa SimulAr ®. En el proceso de simulación opté por realizar procesos de 10.000 iteraciones de acuerdo a un trade off entre las limitaciones de hardware y un número de iteraciones que permita obtener resultados eficientes.

En el gráfico 3 podemos observar la distribución de valores del porfolio luego de la simulación realizada.

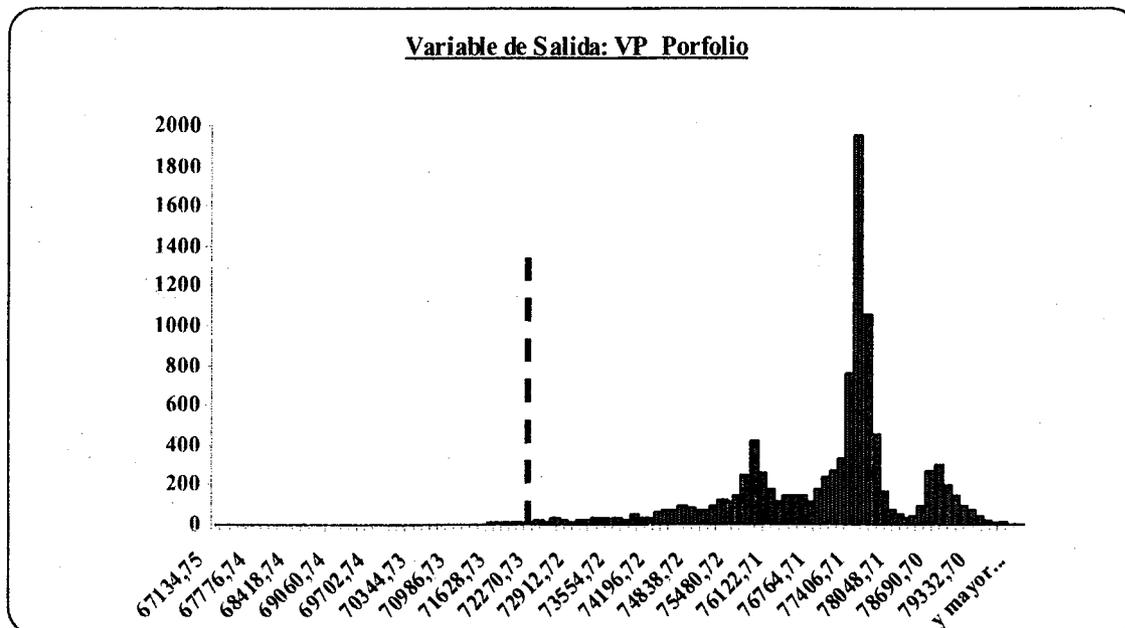


Gráfico 3. Resultados de la Simulación.

Es decir, de acuerdo a cada valor que toman las variables de entrada (una para cada préstamo, 15 en total), los préstamos asumen un valor determinado y la suma de estos valores conforman el valor de la cartera. En el gráfico 3 podemos ver que la distribución de la cartera no se comporta como una variable normal (en parte debido a su asimetría) por lo que es mejor estimar el riesgo del portafolio a través de los percentiles. En este sentido, sitúe en el gráfico el límite correspondiente al primer percentil (ver línea punteada). De acuerdo con la simulación realizada, el valor medio del portafolio es de \$76.800,15 y su desvío estándar es de 1414,74, mientras que el valor del primer percentil es de 72.241. En el cuadro 22 expondré los valores medios obtenidos como así también los desvíos estándar del portafolio y de cada préstamo.

Activo	Valor	Desvío Estándar
Préstamo 1	3.268,25	8,33
Préstamo 2	6.799,41	90,75
Préstamo 3	5.269,61	103,51
Préstamo 4	2.095,33	108,95
Préstamo 5	5.198,89	67,48
Préstamo 6	3.308,52	320,31
Préstamo 7	9.094,14	126,09
Préstamo 8	7.549,13	218,78
Préstamo 9	3.671,40	177,70
Préstamo 10	12.795,06	158,89
Préstamo 11	3.671,63	175,14
Préstamo 12	5.870,25	847,52
Préstamo 13	2.839,44	281,38
Préstamo 14	2.417,81	233,98
Préstamo 15	2.951,30	137,50
Portafolio	76.800,15	1.414,74

Cuadro 22. Valor Medio y Desvíos Estándar

Dado que tenemos datos sobre los percentiles del portafolio podemos calcular cual es su valor a riesgo. Dado el valor medio del portafolio y su primer percentil, podemos decir que el VaR del portafolio para un nivel de confianza del 99% presenta una pérdida (en condiciones normales de mercado) de \$4.559,14. Este valor representa el riesgo crédito de esta cartera.

9.2.3.h) Riesgo Total y Riesgo Marginal

Tal como discutimos en este capítulo y el anterior, podemos calcular el riesgo marginal de cada activo en el portafolio. Esto es, la contribución de cada activo en el riesgo total del portafolio. El riesgo marginal lo podemos calcular como la diferencia de riesgos de un portafolio que contiene al activo con el mismo portafolio sin incluir el activo en cuestión.

A tal efecto realicé 15 simulaciones en las cuales no incluí cada uno de los préstamos en cuestión. Por ejemplo, en una de las simulaciones no incluí el activo 10, lo que me permite, mediante la diferencia de riesgos de este nuevo portafolio (desvío estándar de 1.403,47) y del principal, obtener el riesgo marginal del préstamo 10 que es de 11,27. Esto quiere decir que la inclusión del préstamo 10 en el portafolio contribuye en 11,27 al riesgo total del portafolio principal.

Siguiendo la misma metodología obtuve el valor del riesgo marginal para cada préstamo que conforma la cartera. Esta información la expongo en el siguiente cuadro.

Activo	Valor de mercado	Desvío Estándar Total	CV Total	Desvío Estándar Marginal	CV Marginal
Préstamo 1	3.268,3	8,33	0,25%	0,81	0,02%
Préstamo 2	6.799,4	90,75	1,33%	-38,73	-0,57%
Préstamo 3	5.269,6	103,51	1,96%	-14,12	-0,27%
Préstamo 4	2.095,3	108,95	5,20%	-16,32	-0,78%
Préstamo 5	5.198,9	67,48	1,30%	5,07	0,10%
Préstamo 6	3.308,5	320,31	9,68%	-1.439,94	-43,52%
Préstamo 7	9.094,1	126,09	1,39%	-14,27	-0,16%
Préstamo 8	7.549,1	218,78	2,90%	83,35	1,10%
Préstamo 9	3.671,4	177,70	4,84%	45,65	1,24%
Préstamo 10	12.795,1	158,89	1,24%	11,27	0,09%
Préstamo 11	3.671,6	175,14	4,77%	27,96	0,76%
Préstamo 12	5.870,3	847,52	14,44%	519,22	8,84%
Préstamo 13	2.839,4	281,38	9,91%	55,87	1,97%
Préstamo 14	2.417,8	233,98	9,68%	-5,19	-0,21%
Préstamo 15	2.951,3	137,50	4,66%	19,33	0,65%
Porfolio	76.800,1	1.414,74	1,84%		

Cuadro 23. Riesgo Total y Marginal de Cada Activo.

Analizando los datos del cuadro 23 podemos ver que existen algunos activos con riesgo marginal negativo, es decir, que la contribución de su inclusión dentro del porfolio disminuye el riesgo de la cartera. Por otra parte, todos los préstamos presentan un riesgo marginal menor que su riesgo total, esto nos permite afirmar que cada uno de estos préstamos contribuye mediante la diversificación a disminuir el riesgo crédito.

Una mención especial merece el préstamo 6, cuyo riesgo marginal es negativo pero en una cuantía mayor al riesgo total del porfolio. Es decir, el desvío estándar del porfolio que no incluye al activo es de 2.854,69, pero si incluimos este préstamo en la cartera el riesgo de ésta disminuye a un poco menos que la mitad. Esto se debe al efecto conjunto de las correlaciones de este préstamo con los demás (está muy correlacionado con préstamos que presenta riesgo marginal negativo) y de su propio riesgo que representa casi un 10% de su valor de mercado.

Tal como lo vimos en el capítulo anterior, podemos obtener un gráfico que nos muestre el riesgo marginal de un préstamo en función de su valor de mercado. A este gráfico le agregamos una serie que refleje el riesgo marginal en pesos, que está dispuesto a asumir el analista.

A efectos de realizar este gráfico tomaré dos decisiones, no incluiré el préstamo 6 en él debido a la gran diferencia de valores. A su vez, tomaré en cuenta un valor de riesgo marginal en pesos de 40. Es decir, éste es un límite subjetivo del analista para poder realizar una administración de riesgos del porfolio.

En el gráfico 4 podemos analizar esta relación.

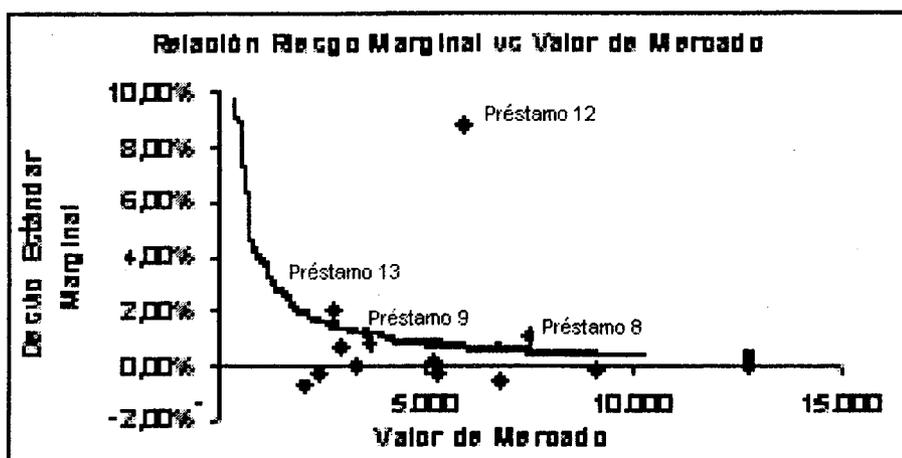


Gráfico 4. Relación entre Riesgo Marginal y Valor de Mercado.

En el gráfico 4 vemos que existen cuatro préstamos que están por encima del límite subjetivo del analista representado por la curva continua. Dado esto, el analista puede decidir que hacer con estos préstamos, es decir si los remueve o no. El préstamo 12 es el que mayor riesgo marginal presenta debido a su categoría CCC, mientras que el préstamo 13 está muy correlacionado con el anterior por pertenecer a la misma industria. El préstamo 8 se sitúa sobre el límite debido a su gran maturity de 20 años. Y el préstamo 9 presenta una correlación alta con el préstamo 8 por integrar el mismo sector.

Hasta aquí los datos obtenidos a través de la simulación en el modelo explicado. En la sección siguiente explicaré algunas estrategias para disminuir el riesgo crédito de esta cartera utilizando derivados crediticios.

9.3 Segunda Parte. Utilización de Derivados Crediticios para Disminuir el Riesgo Crédito.

Tal como explique anteriormente, en esta sección explicaré algunas estrategias para administrar el riesgo del porfolio analizado. En estas estrategias utilizaré derivados crediticios como el Total Return Swap o el Credit Default Swap para disminuir el riesgo de la cartera.

9.3.1 Uso del Total Return Swap

El concepto de este derivado crediticio lo vimos en el capítulo 7, en él definimos al Total Return Swap como un contrato bilateral donde una contraparte transfiere el rendimiento total de un activo a otra contraparte a cambio de un flujo de dinero.

En este apartado quisiera ir un poco más allá, volvamos a ver el gráfico 4, en él se puede percibir que existen 4 activos que están más allá del límite subjetivo del analista. Por lo cual, el analista puede optar por deshacerse de alguno de ellos para disminuir el riesgo de la cartera.

Una de las formas que permite deshacerse de estos préstamos puede ser a través de la securitización de la cartera, pero esto puede traer problemas con los clientes. Además de influir en el riesgo de las carteras a través de las correlaciones entre préstamos.

Otra de las maneras, puede ser la formulación de un TRS mediante el cual el banco transfiere el rendimiento de cualquier activo mientras que recibe un flujo de fondos a cambio. La propiedad del activo no se transfiere por lo que permite transparencia en cuanto

al trato con el cliente. Además el banco tendría que encontrar una fuente alternativa de rendimiento para el flujo de fondos que recibe a cambio.

La alternativa que propongo es efectuar un TRS donde se intercambie el rendimiento total de un activo pero no a cambio de un flujo de fondos, sino a cambio de otro préstamo que permita obtener una mejor administración del riesgo dentro de la cartera.

Esta alternativa podría solucionar la posible concentración de portafolios bancarios (el porque evitar esta concentración lo analizamos en el capítulo 6). Existen bancos que por su estrategia de negocios, o por objetivos políticos pueden presentar una gran concentración dentro del portafolio.

Un caso de esto podría ser un banco regional (o provincial) que por cuestiones políticas abastecen de créditos a determinados sectores. Pensemos en el banco de Salta concentrando su cartera en el sector tabacalero, o en el banco de Río Negro en el sector frutal.

O bien podría darse el caso entre bancos privados que apuntan a segmentos distintos del mercado y para los cuales sería más eficiente diversificar cartera mediante TRS que estableciendo políticas comerciales fuera de su target para captar clientes que permitan diversificar su cartera de préstamos.

En nuestro ejemplo existen 4 préstamos que son "candidatos" a salir del portafolio según el análisis del gráfico 4, estos son los préstamos 8; 9; 12 y 13. Con estos "candidatos" realizaré la estrategia de intercambiar préstamos mediante un TRS.

Para no ingresar en temas de valuación de TRS voy a realizar dos estrategias donde intercambiaré dos préstamos de la cartera con similares características.

Es decir, al formular un TRS, estamos intercambiando dos préstamos que tienen un determinado valor de mercado. Si el valor de mercado de los préstamos es el mismo, entonces no hay necesidad de complementar ese intercambio con un flujo de dinero. De lo contrario, para que el valor del swap en el momento de determinación sea nulo para ambas contrapartes debemos estimar la diferencia de valuación entre los activos.

En los ejemplos planteados simplificaré el análisis intercambiando préstamos con similares características, es decir, que presenten el mismo número de cuotas, la misma maturity, y la misma calificación. Nótese que quizás no se encuentre en las contrapartes préstamos con características similares, en todo caso puede armarse la estrategia con una canasta de préstamos formada a efectos de realizar el intercambio. Por ejemplo supongamos que dos bancos tienen en cartera dos montos (iguales) de préstamos con la misma calificación crediticia, pero una de las carteras presenta una maturity mayor (de un año) que la otra. El TRS de todas formas puede armarse de manera que los bancos intercambien los rendimientos de las carteras de préstamos por el lapso menor entre las distintas maturities.

De todas formas, como dije, en el ejemplo, plantearé el intercambio mediante TRS de dos préstamos con características similares. Las combinaciones de intercambio pueden ser muchas, pero aprovechando los datos del ejercicio anterior voy a exponer solo dos.

En una estrategia intercambiaré el préstamo 9 a cambio de recibir un monto similar del préstamo 11, a éste lo llamaré caso 1. El caso dos consiste en intercambiar el préstamo 13 a cambio de recibir el mismo monto del préstamo 6.

Nótese que, tanto el préstamo 9 como el préstamo 11 presentan una calificación "BB", con una maturity de 5 años. De igual manera, los préstamos 6 y 13 presentan una categoría "B" y una maturity de 4 años. Dados estos datos podremos suponer que los montos intercambiados serían los mismos.

En el caso 1 el monto a intercambiar es de \$3.671,40 que es el valor de cualquiera de los préstamos. Mientras, en el caso 2, el monto a intercambiar es de \$2.839,44 que es el monto del préstamo 13, del cual nos desharemos.

Siguiendo con los datos del porfolio y con la metodología de la simulación de Monte Carlo, realicé, para los dos casos, una simulación con 10.000 iteraciones.

Los resultados de estas estrategias los vuelco en el cuadro 24.

	Porfolio Principal	Caso 1	Caso 2
Valor Promedio	76.800,15	76.789,17	76.771,25
Desvío Estándar	1.414,74	1.375,97	1.464,15
Coefficiente de Variación	1,84%	1,79%	1,91%
Percentil 1%	72.241,00	72.654,23	71.985,90
VaR con 99% de confianza	-4.559,14	-4.134,94	-4.785,35

Cuadro 24. Comparación de Valores entre Porfolios

Según el armado de la estrategia, tanto el caso 1 como el caso 2, son variaciones del porfolio de la sección anterior al que definí como porfolio principal.

Al analizar los valores del cuadro 24, podemos observar que efectivamente hubo una disminución del riesgo crédito en el caso 1. En el porfolio principal el valor a riesgo de crédito arroja una pérdida de \$4.559,14, mientras que en el caso 1 el valor a riesgo disminuyó casi un 10% al arrojar una pérdida de \$4.134,94. Esto se debe a la mejor diversificación lograda con los préstamos integrantes de la cartera.

En cambio el caso 2 no permite una mejora en el valor a riesgo de crédito del porfolio ya que su VaR de crédito aumentó a una pérdida de \$4.785,35. Esto se debe a que ya están agotadas las oportunidades de diversificación que otorga el préstamo 6. Vale recordar que el riesgo marginal de tal préstamo era de -1.439,94, con lo que, haber incluido este préstamo en el porfolio contribuyó a disminuir el riesgo de la cartera. Una mayor inclusión de los riesgos de este préstamo, ahora mediante la utilización de TRS repercute en un aumento del riesgo de la cartera.

9.3.2 Uso del Credit Default Swap

Al igual que en el caso anterior, el concepto de este derivado crediticio lo vimos en el capítulo 7. Un Credit Default Swap es un contrato bilateral en el cual una contraparte realiza un pago periódico a una contraparte a cambio de un pago contingente realizado por otra contraparte al producirse un evento crediticio por parte de la entidad de referencia.

En nuestro caso, el banco contrata un CDS a un intermediario financiero para recibir un pago contingente ante un default de algún prestatario.

Como el banco es el comprador de protección, ante un evento crediticio del deudor va a cobrar el pago contingente. A efectos de nuestro ejemplo es indistinto si el cobro lo recibe en efectivo o mediante la entrega del préstamo, pues de todas formas termina obteniendo el valor par del préstamo.

Ahora bien, como incidirá esta estrategia en el caso del banco? La respuesta es que la estrategia incide de dos formas, en primer lugar repercute en el rendimiento del banco por el valor del CDS, por otro lado, la estrategia permite reducir ampliamente el riesgo de la cartera. A continuación, y dado que en el trabajo no me metí en el terreno de la valuación de estos derivados, estimaré el efecto sobre el riesgo crédito del porfolio.

Empecemos con el sencillo caso de un préstamo en particular, como incide la existencia del contrato de CDS? Bueno, en términos del valor del préstamo, lo podemos verificar en el cuadro siguiente, donde expondré el valor promedio del préstamo 13, así como también su riesgo crédito.

Rating a un año	Probabilidad	Nuevo Valor del Préstamo \$	Valor Ponderado \$	Diferencia con Media	Diferencia al cuadrado ponderada
AAA	0,00%	3.082,40	-	242,52	-
AA	0,11%	3.079,54	3,39	239,65	63,17
A	0,24%	3.076,67	7,38	236,79	134,56
BBB	0,43%	3.053,93	13,13	214,05	197,01
BB	6,48%	2.992,86	193,94	152,97	1.516,40
B	83,46%	2.912,89	2.431,10	73,00	4.447,98
CCC	4,07%	2.517,72	102,47	-322,17	4.224,29
Default	5,21%	1.698,21	88,48	-1.141,68	67.908,56
		Media	2.839,89	Varianza	78.491,97
				Desvío	280,16

Cuadro 25. Valor Promedio y Riesgo Crédito del Préstamo 13.

En este cuadro podemos observar que el valor promedio del préstamo es de \$2.839,89 y su riesgo crédito es de 280,16. A su vez, también podemos observar que el mayor efecto sobre la varianza lo produce el cuadrado de la diferencia entre la media y el valor de recupero del préstamo, ponderado por probabilidad de default.

Pero en el caso de incurrir en default, obtendremos el pago contingente, por lo cual, en presencia de un CDS, el flujo de fondos se transforma y el valor del préstamo en caso de default no es el valor de recupero sino su valor par. El cuadro 25 se verá modificado en presencia del CDS, por lo cual, el nuevo valor promedio y riesgo crédito del préstamo 13 lo expondré en el cuadro 26.

Rating a un año	Probabilidad	Nuevo Valor del Préstamo \$	Valor Ponderado \$	Diferencia con Media	Diferencia al cuadrado ponderada
AAA	0,00%	3.082,40	-	157,95	-
AA	0,11%	3.079,54	3,39	155,08	26,46
A	0,24%	3.076,67	7,38	152,22	55,61
BBB	0,43%	3.053,93	13,13	129,48	72,09
BB	6,48%	2.992,86	193,94	68,41	303,25
B	83,46%	2.912,89	2.431,10	-11,56	111,58
CCC	4,07%	2.517,72	102,47	-406,73	6.733,03
Default	5,21%	3.321,36	173,04	396,90	8.207,44
		Media	2.924,45	Varianza	15.509,46
				Desvío	124,54

Cuadro 26. Valor del Préstamo y Riesgo Crédito del Préstamo 13 con CDS.

Fíjese que, en el caso del riesgo, la diferencia radica en el valor del préstamo en el estado de default, que ahora es su valor par. Esto produce una menor variabilidad y por ende un menor riesgo de crédito.

Este mismo procedimiento lo realicé para todo el porfolio con el método de simulación de Monte Carlo donde nuevamente realicé 10.000 iteraciones. En esta oportunidad asumí la contratación de Credit Default Swap sobre todo el porfolio. Los resultados de esta estrategia lo podemos verificar en el cuadro 27.

	Porfolio Principal	Caso CDS
Valor Promedio	76.800,15	77.960,53
Desvío Estándar	1.414,74	1.140,20
Coefficiente de Variación	1,84%	1,46%
Percentil 1%	72.241,00	75.921,65
VaR con 99% de confianza	-4.559,14	-2.038,89

Cuadro 27. Comparación de Valores entre Porfolios

Según podemos apreciar mediante este cuadro, en el caso del porfolio CDS, que incluye la contratación de Credit Default Swap para todos los préstamos de la cartera, existe una drástica disminución del riesgo crédito con respecto al porfolio principal. Dicha disminución es del 55%, por lo que demuestra que la estrategia de cobertura de riesgo de default para este porfolio es eficiente.

Obviamente, el valor a riesgo de la cartera también disminuye desde \$4.559,14 a \$2.038,89.

9.4 Conclusión

En esta segunda parte del trabajo me dediqué a establecer una medición eficiente del riesgo crédito y formular estrategias de administración de dicho riesgo con derivados crediticios para el sector bancario.

En función de lo explicado en la primer parte de este capítulo, creo que el primer objetivo, la medición eficiente del riesgo crédito de una cartera, está cumplido. La metodología desarrollada por CreditMetrics no solo es entendible sino que además, en mi criterio, es realmente fácil de implementar. A su vez, según vimos en estos dos capítulos, se puede aplicar a distintos activos de deudas.

Con respecto al segundo objetivo, encontrar estrategias de administración y cobertura de riesgos para la cartera utilizando derivados crediticios, creo que está cumplido en buena parte pero quedan algunos pendientes. En este trabajo solo traté el tema de las estrategias con los Total Return Swap y los Credit Default Swap (aunque dado mis comentarios en el trabajo, se puede aplicar también para las Credit Link Notes) que son los de mayor volumen en el mercado. Ahora bien, en la actualidad, como comenté en el capítulo 7, existe una gran cantidad de derivados crediticios y, dado que el mercado está en desarrollo, se siguen creando día a día. Desarrollar estrategias de administración para todos ellos exigiría un desarrollo mucho más extenso.

10) Bibliografía

Libros

- Hull, J. "Introducción a los Mercados de Futuros y Opciones" 4ª Edición. Pearson Educación. 2002.
- Jorion, P. "Valor a Riesgo" Limusa. 2000.
- Lopez Dumrauf, G. "Cálculo Financiero Aplicado, un Enfoque Profesional" 2ª Edición. La Ley 2006.
- Martínez Abascal, E. "Futuros y Opciones en la Gestión de Carteras". Mc Graw Hill 1993.
- Sgard, J. "La Economía del Pánico". Fondo de Cultura Económica. 2004.
- Tagliafichi, R. "Métodos y Modelos para el Cálculo de VaR y la Administración de Portfolios. Editorial Cooperativas. 2004.

Papers

- "The J P Morgan Guide to Credit Derivatives" 2005.
- BBA Credit Derivatives Report 2004.
- BBA Credit Derivatives Report 2006.
- BIS "An Explanatory Note on the Basel II IRB Risk Weight Functions" 2005.
- BIS "International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards" 2006.
- BIS "Presentación del Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea". 2003.
- BIS "Principios para la Administración del Riesgo de Crédito" 1999.
- BIS. "Metodología de los Principios Básicos" 1999.
- BIS. "Principios Básicos para una Supervisión Bancaria Efectiva" 1997.
- CreditMetrics. "Technical Document" 1997.
- Galicia Romero, M. "Nuevos Enfoques del Riesgo de Crédito" 2003.
- Hull & White "Valuing Credit Default Swap I: No Counterparty Default Risk".
- ISDA & IACPM. "Convergence of Credit Capital Models".
- Marchini, G. "Reformas Financieras y Crisis Bancaria en Corea del Sur"
- Merrill Lynch. "Credit Derivative Handbook 2003".
- Moody's "Riesgo de Crédito Bancario en los Mercados Emergentes". 1999.
- Nan Li. "The Dynamic Relationship Between Credit Default Swap Rates and Yield Spread In Sovereign Cases".
- Perotti, E. "Lectura sobre Derivados: Futuros sobre Indices Accionarios". Bolsa de Comercio de Rosario.
- Perotti, E. "Lectura sobre Derivados: Futuros sobre Tasa de Interés". Bolsa de Comercio de Rosario.
- Perotti, E. "Lectura sobre Derivados: Futuros sobre Tipo de Cambio". Bolsa de Comercio de Rosario.
- Perotti, E. "Lectura sobre Derivados: Swap". Bolsa de Comercio de Rosario..
- Ranciere, R. "Credit Derivatives in Emerging Markets". FMI. 2002.
- SAFJP. "El Régimen de Capitalización a 8 años de la Reforma Previsional".
- Salama, P. "Deudas y Dependencia Financiera del Estado en América Latina".
- Valdez, I. "Futuros sobre Tasa BADLAR". Bolsa de Comercio de Rosario.
- Verdier, P. "Credit Derivatives and the Sovereign Debt Restructuring Process".
- Zambrano Berendsohn, M. "Un Modelo Crediticio Básico: Regulación Prudencial, Volatilidad Cambiaria y Medición de Riesgos". 2004.
- Zhu, H. "An Empirical Comparison of Credit Spread Between the Bond Market and the Credit Default Swap Market" Banco de Basilea.

Resoluciones

- BCRA. "Capitales Mínimos de las Entidades Financieras" Ultima Resolución incorporada "A" 4559.
- Resolución Conjunta SAFJP 326/94 BCRA 489 CNV 2235.
- Resolución Conjunta SAFJP 4/2001 BCRA 241/2001 CNV 2848.
- Resolución Conjunta SAFJP 93/94 BCRA 182 CNV 2161.

9) Administración del Riesgo Crédito. El Caso del Porfolio Bancario

9.1 Introducción.

En el capítulo anterior describí la metodología de CreditMetrics para medir el riesgo crédito de una cartera de activos. En este capítulo utilizaré esta metodología para medir y administrar el riesgo crédito. Para esto el capítulo se dividirá en dos partes.

En la primer parte, desarrollaré un análisis sobre el riesgo crédito del porfolio bancario compuesto por una cartera de préstamos. En esta sección analizaré el porfolio siguiendo los mismos pasos que en el capítulo anterior para un mejor entendimiento. Luego analizaré un porfolio de varios préstamos y mediré el riesgo crédito utilizando simulación de Monte Carlo.

En la segunda parte, una vez desarrollado el porfolio, introduciré algunas estrategias de cobertura sobre el riesgo crédito utilizando derivados crediticios, más precisamente: Total Return Swap y Credit Default Swap.

9.2 Primera Parte. Medición del Riesgo Crédito Utilizando Metodología CreditMetrics.

Vale la pena comentar que, en esta sección, no es objeto directo de estudio del trabajo como forma la cartera de préstamos el banco. Es decir, no haré hincapié en estrategias comerciales del banco dirigidas a captar préstamos de algún sector en particular.

Los bancos desarrollan su negocio apuntando a ciertos segmentos del mercado (corporativo vs consumo, por distintos ingresos, por cuestiones estratégicas), estas políticas comerciales pueden incidir en la cartera conformada por el efecto de la diversificación.

En cuanto al desarrollo del trabajo, simplemente analizaré una cartera de préstamos ya formada dado que, mediante los derivados crediticios se puede administrar el riesgo crédito de la cartera independientemente de las políticas comerciales del banco.

9.2.1 Ejemplo para una Cartera de un Préstamo

Para empezar esta sección analizaré el riesgo crédito para una cartera compuesta por un préstamo a sistema Francés, que cuenta con 84 cuotas mensuales remanentes. Es decir, que presenta una maturity de 7 años. Su calificación crediticia es BB y la cuota del préstamo (incluyendo amortización e intereses con una tasa del 8% nominal) es de \$100 mensuales. El análisis de efectúa a principios de año.

9.2.1.a) Paso 1. Migración del Rating Crediticio.

En este paso necesitamos estimar la matriz de transición para un año del préstamo BB. En esta paso quiero hacer dos comentarios.

El primero tiene que ver con la escala de las calificaciones, en Argentina, de acuerdo cual sea la entidad, la escala calificación varía. En algunos casos se toma una calificación definida por el Banco Central, en otros casos los bancos cuentan con su propia escala de calificación y en otros se toman las calificaciones con la escala vista en el capítulo anterior. El segundo aspecto tiene que ver con la estimación de la matriz de transición, para calcular esta matriz de necesitan una cantidad bastante importante de datos a lo largo del tiempo, estos datos se obtienen de la cartera de préstamos de los bancos. Debido a la lógica imposibilidad de poseer esos datos en este capítulo tomaré como válida la matriz de transición presentada en el documento técnico de CreditMetrics. Esta matriz de transición

para todas las calificaciones crediticias, incluida la de nuestro préstamo categoría BB, la presento en el cuadro 1.

Rating Inicial	Rating a un año (%)							
	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Default
AAA	90,81%	8,33%	0,68%	0,06%	0,12%	0,00%	0,00%	0,00%
AA	0,70%	90,65%	7,79%	0,64%	0,06%	0,14%	0,02%	0,00%
A	0,09%	2,29%	91,06%	5,48%	0,75%	0,26%	0,01%	0,06%
BBB	0,02%	0,33%	5,95%	86,93%	5,30%	1,17%	0,12%	0,18%
BB	0,03%	0,14%	0,67%	7,69%	80,53%	8,87%	1,00%	1,07%
B	0,00%	0,11%	0,24%	0,43%	6,48%	83,46%	4,07%	5,21%
CCC	0,22%	0,00%	0,22%	1,30%	2,38%	11,24%	64,86%	19,78%

Cuadro 1. Matriz de Transición para Todas las Categorías.

Tal como dije, en esta matriz de transición se encuentra incluida la del préstamo BB y podemos observar que la probabilidad de que el próximo año el préstamo BB mantenga su calificación es de 80,53%.

9.2.1.b) Paso 2. Valuación

En este paso debemos valorar el préstamo en cuestión. Para ello necesitamos algunos datos adicionales.

El primero de estos datos es estimar la yield curve, dado que la maturity del préstamo es de 7 años, estimaré una estructura temporal de la tasa de interés para este período y para cada calificación crediticia. Dado que el análisis se efectúa a principios de año, en la estimación de la yield curve, el año vigente figura como año 0. La estimación de las tasas se puede observar en el cuadro 2.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Premio por Riesgo
AAA	6,00%	6,30%	6,65%	6,75%	6,83%	6,94%	7,05%	0,00%
AA	6,05%	6,35%	6,70%	6,80%	6,88%	6,99%	7,10%	0,05%
A	6,10%	6,40%	6,75%	6,85%	6,93%	7,04%	7,15%	0,10%
BBB	6,50%	6,80%	7,15%	7,25%	7,33%	7,44%	7,55%	0,50%
BB	7,60%	7,90%	8,25%	8,35%	8,43%	8,54%	8,65%	1,60%
B	9,10%	9,40%	9,75%	9,85%	9,93%	10,04%	10,15%	3,10%
CCC	17,70%	18,00%	18,35%	18,45%	18,53%	18,64%	18,75%	11,70%

Cuadro 2. Estructura Temporal de Tasas de Interés a 7 años.

Como vemos en el cuadro 2, estime una yield curve con forma normal (es decir, que crece a lo largo del tiempo) para cada una de las calificaciones crediticias. Esto lo hice adicionando un premio por riesgo (constante a lo largo del tiempo) a la mejor calificación crediticia (AAA). Este premio por riesgo es el credit spread mencionado en la introducción del capítulo 7.

Ahora, el segundo elemento a estimar es el flujo de fondos para cada año del préstamo. Dado que el préstamo se pactó con el sistema francés, podemos obtener el valor de cada flujo de fondos para cada año (VI_j) mediante la convergencia de la renta finita con progresión geométrica decreciente. Esto nos proporciona el valor presente al inicio de cada

año de las 12 cuotas del préstamo. La fórmula a utilizar para obtener cada flujo de fondos es:

$$VI_j = C \times ((1 + i_j / p)^p - 1) / ((1 + i_j / p)^p \times i_j / p) \quad (9.1)$$

Donde:

j representa al año en cuestión

C: es la cuota del préstamo, en nuestro ejemplo es \$100.

p: es el número de períodos. Dado que la cuota es mensual el número de períodos es 12.

i_j : es la tasa de interés nominal anual para el año j . Surge de la yield curve.

Nótese que la fórmula anteriormente expresada no refleja la pérdida de valor del flujo de fondos debido a la inflación, lo cual, en el portafolio no es un tema menor debido a la existencia de préstamos con una maturity larga. La inflación, mucho más en nuestro país, tiene un efecto bastante importante en la valuación de cada préstamo debido a la erosión que produce sobre el flujo de fondos. En este trabajo asumiré que no existe inflación para que no se confundan los efectos de ésta con los posibles cambios en las calidades crediticias.

Para incluir la inflación en este análisis, simplemente tenemos que utilizar, en lugar de la (9.1), la fórmula de una renta finita, con progresión geométrica que decrece con un factor g de la siguiente forma:

$$VI_j = C \times (1 - ((1 + g_j / p) / (1 + i_j / p))^p) / (i_j - g_j) \quad (9.2)$$

Donde todos los términos fueron explicados salvo el término g_j que representa la tasa de inflación en el año en cuestión. A efectos del cálculo, dicho valor es negativo y representa la erosión del poder adquisitivo del flujo de fondos.

Después de este comentario, el valor de cada VI_j (con la fórmula (9.1)), lo encontramos en el cuadro 3.

Rating	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
AAA	1.161,9	1.160,0	1.157,9	1.157,3	1.156,8	1.156,1	1.155,4
AA	1.161,6	1.159,7	1.157,6	1.156,9	1.156,5	1.155,8	1.155,1
A	1.161,3	1.159,4	1.157,3	1.156,6	1.156,1	1.155,5	1.154,8
BBB	1.158,8	1.156,9	1.154,8	1.154,2	1.153,7	1.153,0	1.152,3
BB	1.152,0	1.150,2	1.148,1	1.147,4	1.147,0	1.146,3	1.145,6
B	1.142,9	1.141,1	1.139,0	1.138,4	1.137,9	1.137,2	1.136,5
CCC	1.092,5	1.090,8	1.088,8	1.088,2	1.087,8	1.087,1	1.086,5

Cuadro 3. Valor de cada Flujo de fondos del Préstamo BB.

Por lo tanto, para obtener el valor actual del préstamo tenemos que obtener el valor presente de cada VI_j . Mediante la siguiente fórmula

$$VA = \sum VI_j / (1 + i_j)^j \quad j = 1;2;3;4;5;6 \quad (9.2)$$

El valor presente de cada préstamo de acuerdo con sus distintas calificaciones crediticias lo podemos observar en el cuadro 4.

Rating	0	1	2	3	4	5	6	VA
AAA	1.161,9	1.091,3	1.018,0	951,3	888,1	826,6	767,7	6.704,9
AA	1.161,6	1.090,5	1.016,8	949,7	886,2	824,4	765,4	6.694,6
A	1.161,3	1.089,7	1.015,5	948,1	884,3	822,3	763,0	6.684,3
BBB	1.158,8	1.083,3	1.005,8	935,6	869,4	805,4	744,6	6.602,8
BB	1.152,0	1.066,0	979,7	902,1	829,8	760,9	696,4	6.386,9
B	1.142,9	1.043,0	945,6	858,8	779,2	704,8	636,3	6.110,6
CCC	1.092,5	924,4	777,3	654,8	551,1	462,5	387,5	4.850,0

Cuadro 4. Valor Presente del Préstamo BB, Según su Calificación Crediticia.

Otro dato que nos falta estimar es el valor de recupero para el caso donde el prestatario incurre en default. Para obtener este valor necesitamos el valor par del préstamo, para luego, aplicar la tasa de recupero.

En este caso podemos ver que el valor par del préstamo lo podemos sacar (de la misma manera que en el cuadro 4), con la tasa nominal del préstamo que, según el ejemplo es del 8%. Con esta tasa nominal el valor actual del préstamo (valor par) es de \$6.463.94. Aplicando la tasa de recupero del 51,13% obtenemos el valor de recupero del préstamo que es de \$3.305,01.

9.2.1.c) Paso 3. Estimación del Riesgo Crédito

Con estos datos podemos obtener el valor medio del préstamo esperado para el siguiente año y su desvío estándar. En este momento somos capaces de estimar el riesgo crédito asociado a este préstamo con calificación BB.

A tal efecto tomaré el valor presente del préstamo de acuerdo con su calificación crediticia (cuadro 4) y la probabilidad asociada a la matriz de transición del préstamo a un año (tomada de la matriz de transición para cada calificación crediticia del cuadro 1).

Con estos datos, efectuaré las mismas cuentas que en el capítulo anterior, en el cuadro 5.

	(1)	(2)	(1) x (2)	(3)	(3) x (3) x (1)
Rating a un año	Probabilidad	Nuevo Valor del Préstamo \$	Valor Ponderado \$	Diferencia con Media	Diferencia al cuadrado ponderada
AAA	0,03%	6.704,91	2,01	371,75	41,46
AA	0,14%	6.694,58	9,37	361,42	182,88
A	0,67%	6.684,28	44,78	351,12	826,02
BBB	7,69%	6.602,80	507,76	269,64	5.591,11
BB	80,53%	6.386,89	5.143,37	53,73	2.324,95
B	8,87%	6.110,59	542,01	-222,58	4.394,17
CCC	1,00%	4.850,00	48,50	-1.483,16	21.997,67
Default	1,07%	3.305,01	35,36	-3.028,15	98.115,89
		Media	6.333,16	Varianza	133.474,14
				Desvío	365,34

Cuadro 5. Calculo del Valor Medio del Préstamo BB.

Nuevamente podemos observar que mediante esta metodología obtuvimos el valor medio del préstamo así como también su desvío estándar. Este último es una de las medidas de riesgo que podemos analizar, la otra medida esta asociada a los percentiles de la distribución de probabilidad.

En nuestro caso, el valor medio del préstamo es de \$6.333,16 y presenta un riesgo crédito de \$365,34, que representa un 5,8% del valor medio.

9.2.2 Ejemplo para una Cartera de Dos Préstamos

En este apartado describiré el comportamiento de un porfolio compuesto por dos préstamos. El primer préstamo es el mismo de la sección anterior. El segundo préstamo presenta calificación A. está compuesto por 48 cuotas mensuales de \$80 (con una tasa nominal del 7%), por lo cual presenta una maturity de 4 años.

9.2.2.a) Estimación del Riesgo Crédito para el Préstamo A

En este apartado valuaré el préstamo de acuerdo a las 8 posibles calidades crediticias y luego obtendré un valor medio y un desvío estándar de éste. En este caso utilizaré el mismo método que en el caso anterior.

Con respecto a las tasas de interés, utilizaré las mismas que están incluidas en el cuadro 2.

En este caso tomaré las tasas de los primeros 4 años incluyendo el año cero.

Luego, con estos datos obtendré los valores iniciales (VI_j) de cada año, para las 12 cuotas de \$80. Para esto utilizaré la fórmula (9.1), los resultados obtenidos de estos cálculos son resumidos en el cuadro 6

Rating	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
AAA	929,5	928,0	926,3	925,8
AA	929,3	927,8	926,0	925,6
A	929,0	927,5	925,8	925,3
BBB	927,0	925,6	923,8	923,3
BB	921,6	920,2	918,4	918,0
B	914,3	912,9	911,2	910,7
CCC	874,0	872,6	871,0	870,6

Cuadro 6. Valor de cada Flujo de Fondos del Préstamo A.

A partir de estos datos voy a utilizar la fórmula (9.2) para obtener el valor presente de los flujos de fondos obtenidos en el cuadro anterior, lo cual podemos observar en el cuadro 7.

Rating	0	1	2	3	VA
AAA	929,5	873,0	814,4	761,1	3.378,0
AA	929,3	872,4	813,4	759,8	3.374,8
A	929,0	871,7	812,4	758,5	3.371,7
BBB	927,0	866,6	804,7	748,5	3.346,8
BB	921,6	852,8	783,8	721,7	3.279,8
B	914,3	834,4	756,5	687,0	3.192,2
CCC	874,0	739,5	621,9	523,8	2.759,1

Cuadro 7. Valor Presente del Préstamo A, Según su Calificación Crediticia.

Una vez obtenidos estos valores, sólo nos resta averiguar el valor de recupero para el préstamo A. Para esto podemos obtener el valor par del préstamo valuándolo a la tasa del

7% siguiendo la metodología anterior. Este valor par es de \$3.350,93. Dado que la tasa de recupero es del 51,13% el valor de recupero de esta préstamo en caso de que el prestatario incurra en default es de \$1.713,33.

Con todos estos datos estamos en condiciones de estimar el riesgo crédito del préstamo con calificación A. Estos datos los podemos ver en el cuadro 8.

	(1)	(2)	(1) x (2)	(3)	(3) x (3) x (1)
Rating a un año	Probabilidad	Nuevo Valor del Bono \$	Valor Ponderado \$	Diferencia con Media	Diferencia al cuadrado ponderada
AAA	0,09%	3.377,98	3,04	9,78	0,09
AA	2,29%	3.374,83	77,28	6,64	1,01
A	91,06%	3.371,70	3.070,27	3,50	11,15
BBB	5,48%	3.346,78	183,40	-21,42	25,14
BB	0,75%	3.279,85	24,60	-88,35	58,54
B	0,26%	3.192,21	8,30	-175,99	80,53
CCC	0,01%	2.759,15	0,28	-609,05	37,09
Default	0,06%	1.713,33	1,03	-1.654,86	1.643,15
		Media	3.368,20	Varianza	1.856,70
				Desvío	43,09

Cuadro 8. Calculo del Valor Medio del Préstamo A

En el cuadro 8 podemos observar que el préstamo A tiene un menor riesgo crédito que el préstamo BB, esto es lógico debido a la diferencia de calificaciones crediticias.

En el caso del préstamo A, este cuenta con un valor medio de \$3.368,20 y un desvío de tan solo \$43,09, lo que representa un 1,3% de la media.

9.2.2.b) Estimación del Riesgo Crédito de la Cartera.

Una vez obtenidos los datos de los dos préstamos (BB y A) en las secciones anteriores, podemos formar un porfolio compuesto por éstos.

Para ello necesitamos la estimación de las probabilidades conjuntas para averiguar el valor medio y el desvío del porfolio. Obtendré las probabilidades conjuntas utilizando la fórmula (8.1), por lo que necesitamos conocer el coeficiente de correlación entre los préstamos. Supondré que este coeficiente es de 0,2. Con estos datos calcularé las probabilidades conjuntas que son expresadas en el cuadro 9.

Deudor del Préstamo BB		Deudor del Préstamo A							
		AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Default
		0,09%	2,29%	91,06%	5,48%	0,75%	0,26%	0,01%	0,06%
AAA	0,03%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
AA	0,14%	0,00%	0,01%	0,13%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
A	0,67%	0,00%	0,04%	0,61%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
BBB	7,69%	0,02%	0,35%	7,10%	0,20%	0,02%	0,01%	0,00%	0,00%
BB	80,53%	0,07%	1,79%	73,65%	4,24%	0,56%	0,18%	0,01%	0,04%
B	8,87%	0,00%	0,08%	7,80%	0,79%	0,13%	0,05%	0,00%	0,01%
CCC	1,00%	0,00%	0,01%	0,85%	0,11%	0,02%	0,01%	0,00%	0,00%
Default	1,07%	0,00%	0,01%	0,90%	0,13%	0,02%	0,01%	0,00%	0,00%

Cuadro 9. Probabilidades Conjuntas con un ρ de 0,2

Por ejemplo, estas probabilidades conjuntas nos expresan cual es la probabilidad de que el deudor del préstamo A mantenga su calificación el próximo año mientras que el deudor del préstamo BB aumente su calificación crediticia a BBB dentro de un año. En este caso la probabilidad conjunta es del 7,10%.

Una vez obtenidas las probabilidades conjuntas necesitamos saber cuales son los posibles valores del portafolio de acuerdo a las probabilidades crediticias de los prestatarios. Para esto necesitamos obtener el valor del portafolio como la suma de los valores de cada préstamo obtenidos en los cuadros 4 y 7 de este capítulo. Esto lo podemos observar en el cuadro 10.

Deudor del Préstamo BB		Deudor del Préstamo A							
		AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Default
		3.378	3.375	3.372	3.347	3.280	3.192	2.759	1.713
AAA	6.705	10.083	10.080	10.077	10.052	9.985	9.897	9.464	8.418
AA	6.695	10.073	10.069	10.066	10.041	9.974	9.887	9.454	8.408
A	6.684	10.062	10.059	10.056	10.031	9.964	9.876	9.443	8.398
BBB	6.603	9.981	9.978	9.974	9.950	9.883	9.795	9.362	8.316
BB	6.387	9.765	9.762	9.759	9.734	9.667	9.579	9.146	8.100
B	6.111	9.489	9.485	9.482	9.457	9.390	9.303	8.870	7.824
CCC	4.850	8.228	8.225	8.222	8.197	8.130	8.042	7.609	6.563
Default	3.305	6.683	6.680	6.677	6.652	6.585	6.497	6.064	5.018

Cuadro 10. Posibles Valores del Portafolio de Dos Préstamos.

Como podemos observar, en el cuadro 10 existen 64 posibles valores que puede tomar el portafolio, esto es así debido a la cantidad de valores (8) que tiene cada préstamo en particular. Para saber cual es el número de posibles casos de la cartera simplemente tenemos que elevar el número 8 a la cantidad de préstamos que conforman el portafolio. Para casos donde el portafolio presenta más de dos activos, los cálculos se vuelven más complejos por la cantidad de posibles valores de la cartera. En el caso de 3 activos tendremos 512 casos posibles, en el caso de una cartera con 4 activos las cantidades de valores posibles del portafolio ascienden a 4.096 y así sucesivamente.

Dado que contamos con los 64 posibles valores y la probabilidad conjunta de cada uno de ellos, podemos obtener el valor medio del portafolio y su desvío.

Deudor del Préstamo BB		Deudor del Préstamo A							
		AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Default
		3.378	3.375	3.372	3.347	3.280	3.192	2.759	1.713
AAA	6.705	-	-	3,0	-	-	-	-	-
AA	6.695	-	1,0	13,1	-	-	-	-	-
A	6.684	-	4,0	61,3	1,0	-	-	-	-
BBB	6.603	2,0	34,9	708,2	19,9	2,0	1,0	-	-
BB	6.387	6,8	174,7	7.187,2	412,7	54,1	17,2	0,9	3,2
B	6.111	-	7,6	739,6	74,7	12,2	4,7	-	0,8
CCC	4.850	-	0,8	69,9	9,0	1,6	0,8	-	-
Default	3.305	-	0,7	60,1	8,6	1,3	0,6	-	-

Cuadro 11. Valor del Portafolio Ponderado por la Probabilidad Conjunta.

En el cuadro 11, están presentados los productos de cada valor posible por su probabilidad conjunta, la sumatoria de estos valores nos da el valor medio del porfolio que en nuestro caso es de \$9.701,54.

Hasta ahora obtuvimos el valor medio del porfolio, pero, para estimar el riesgo crédito del mismo necesitamos el desvío estándar o un determinado percentil.

En el cuadro 12 están representadas todas las diferencias al cuadrado entre el valor medio del porfolio y cada uno de los 64 posibles valores de la cartera. Al sumar estos valores obtenemos una varianza de 135.587,8 pesos al cuadrado. Para poder obtener una medida de dispersión comparable necesitamos obtener la raíz cuadrada de la varianza o desvío estándar del porfolio, cuyo valor es de \$368,22 y representa el riesgo crédito del porfolio.

Deudor del Préstamo BB		Deudor del Préstamo A							
		AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Default
		3.378	3.375	3.372	3.347	3.280	3.192	2.759	1.713
AAA	6.705	-	-	42,2	-	-	-	-	-
AA	6.695	-	13,5	172,9	-	-	-	-	-
A	6.684	-	51,1	766,3	10,9	-	-	-	-
BBB	6.603	15,6	266,8	5.289,8	123,0	6,6	0,9	-	-
BB	6.387	2,8	64,8	2.396,7	43,8	6,8	27,0	30,9	1.025,7
B	6.111	-	37,4	3.749,9	471,0	125,8	79,5	-	352,5
CCC	4.850	-	218,1	18.614,5	2.490,8	494,0	275,3	-	-
Default	3.305	-	913,1	82.346,8	12.091,3	1.942,7	1.026,8	-	-

Cuadro 12. Diferencias al Cuadrado para Determinar la Varianza del Porfolio.

Recordando los valores obtenidos en cada préstamo, vemos que el préstamo BB tenía un valor medio de \$6.333,16 y un desvío estándar de \$365,34. Mientras que el préstamo con calificación A, tenía un valor medio de \$3.368,20 y un desvío de \$43,09.

Nótese que la suma de los valores medios de cada préstamo ($\$6.333,16 + \$3.368,20 = \$9.701,36$) es muy similar al valor medio del porfolio ($\$9.701,54$), pero la suma de los desvíos estándar ($\$365,34 + \$43,09 = \$408,43$) es superior al desvío estándar de la cartera ($\$368,22$). Esta diferencia se debe al efecto de diversificación entre los dos préstamos que produce una disminución en el riesgo crédito de la cartera.

Con estos datos podemos obtener el valor del riesgo marginal del préstamo A. Recordemos que el riesgo marginal lo definimos como la contribución al riesgo crédito total de un porfolio por parte de un activo en particular. Dado que el préstamo BB tenía un riesgo crédito de \$365,34 y al introducir el préstamo con calificación A, a la cartera, el riesgo crédito asciende a \$368,22 podemos obtener el riesgo marginal del préstamo A como la diferencia entre estos valores. Esto es, el préstamo A tiene un riesgo marginal de (o dicho de otra manera, contribuye al riesgo crédito del porfolio en) \$2,88. Un valor sustancialmente menor que su propio riesgo crédito.

9.2.3 Ejemplo para una Cartera de 15 Préstamos

En esta sección voy a utilizar la metodología de Simulación de Monte Carlo para analizar como se comporta un porfolio de 15 préstamos y para determinar cuales pueden ser distintas acciones que podemos tomar para administrar el riesgo crédito de la cartera.

Para esto desarrollé un modelo de valuación sencillo que me permitirá adquirir algunas nociones sobre la administración de riesgos del porfolio. Claro está que este modelo puede

volverse mas complejo (incluyendo el efecto de la inflación en la valuación de los préstamos por ejemplo), para poder trabajar en la realidad. Pero a fines del trabajo estoy convencido de que el modelo está equilibrado en cuanto a la complejidad del mismo y la posibilidad de realizar un estudio entendible.

A fines didácticos, a continuación explicaré el modelo conformado y sus resultados en distintos apartados.

9.2.3.a) Características de los Préstamos.

En esta oportunidad, simplemente comentaré cuales fueron los préstamos designados para el estudio. Estos pueden verse en el cuadro 13.

Sector	Activo	Rating	Cuota	Nº Cuotas	Tasa Nominal	Maturity	Valor de mercado
I	1	AA	100	36	10,00%	3	3.268,2
	2	A	115	72	10,00%	6	6.800,5
	3	BBB	80	84	10,00%	7	5.267,3
II	4	BB	66	36	10,00%	3	2.096,8
	5	A	60	120	10,00%	10	5.199,2
	6	B	85	48	10,00%	4	3.306,7
	7	A	93	144	10,00%	12	9.095,5
III	8	BBB	60	240	10,00%	20	7.546,5
	9	BB	75	60	10,00%	5	3.671,7
	10	A	159	108	10,00%	9	12.795,1
IV	11	BB	75	60	10,00%	5	3.671,7
	12	CCC	150	60	10,00%	5	5.866,7
	13	B	73	48	10,00%	4	2.839,9
	14	B	52	60	10,00%	5	2.420,0
V	15	BB	39	108	10,00%	9	2.949,8

Cuadro 13. Características de los Préstamos.

En el cuadro 13 podemos observar que la cartera cuenta con 15 préstamos de 5 sectores distintos (esta distinción entre sectores será de utilidad a la hora de establecer las correlaciones entre préstamos). A su vez, los préstamos cuentan con distintas calidades crediticias, maturities y valor de cuotas, lo que se traduce en distintos valores de mercado con un peso relativo distinto dentro de la cartera para cada préstamo. El valor de mercado de cada préstamo se obtiene de la misma manera que en el apartado 9.2.1.b) y para ello necesitamos conocer las distintas tasas y la matriz de transición.

9.2.3.b) Tasas de Interés y Matriz de Transición.

En cuanto a las tasas de interés y la matriz de transición de los préstamos, éstas son las mismas que las presentadas en los cuadros 1 y 2.

El motivo de esta elección de la matriz de transición lo explique anteriormente y tiene que ver con la imposibilidad de obtener datos reales (actuales e históricos) sobre las migraciones de calidades crediticias de préstamos en la cartera de un banco. Por tal motivo resolví utilizar la matriz de transición formulada en el documento técnico de CreditMetrics estudiado hasta el momento.

Presento nuevamente los datos de dicha matriz en el cuadro 1 a continuación.

Rating Inicial	Rating a un año (%)							
	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Default
AAA	90,81%	8,33%	0,68%	0,06%	0,12%	0,00%	0,00%	0,00%
AA	0,70%	90,65%	7,79%	0,64%	0,06%	0,14%	0,02%	0,00%
A	0,09%	2,29%	91,06%	5,48%	0,75%	0,26%	0,01%	0,06%
BBB	0,02%	0,33%	5,95%	86,93%	5,30%	1,17%	0,12%	0,18%
BB	0,03%	0,14%	0,67%	7,69%	80,53%	8,87%	1,00%	1,07%
B	0,00%	0,11%	0,24%	0,43%	6,48%	83,46%	4,07%	5,21%
CCC	0,22%	0,00%	0,22%	1,30%	2,38%	11,24%	64,86%	19,78%

Cuadro 1. Matriz de Transición para Todas las Categorías.

Con respecto a las tasas de interés, en el apartado comentado presenté una estructura temporal para 7 años. Observando las características de los préstamos de este porfolio vemos que no nos sirve ese cuadro debido a la existencia de préstamos con una maturity mayor (en el caso del préstamo 8 el plazo es de 20 años). En este caso, basado en la dificultad de previsión a plazos mas largos, establecí que a partir del año 6, la yield curve presenta una forma plana. Por lo cual, los valores de las tasas de interés son los mismos que los presentados en el cuadro 2 (que repito a continuación) y a partir del séptimo año se mantienen tanto las tasas como el spread de crédito.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Premio por Riesgo
AAA	6,00%	6,30%	6,65%	6,75%	6,83%	6,94%	7,05%	0,00%
AA	6,05%	6,35%	6,70%	6,80%	6,88%	6,99%	7,10%	0,05%
A	6,10%	6,40%	6,75%	6,85%	6,93%	7,04%	7,15%	0,10%
BBB	6,50%	6,80%	7,15%	7,25%	7,33%	7,44%	7,55%	0,50%
BB	7,60%	7,90%	8,25%	8,35%	8,43%	8,54%	8,65%	1,60%
B	9,10%	9,40%	9,75%	9,85%	9,93%	10,04%	10,15%	3,10%
CCC	17,70%	18,00%	18,35%	18,45%	18,53%	18,64%	18,75%	11,70%

Cuadro 2. Estructura Temporal de Tasas de Interés a 7 años.

En el gráfico 1 presento la yield curve con su forma normal para los primeros 7 años y su forma plana a partir de entonces.

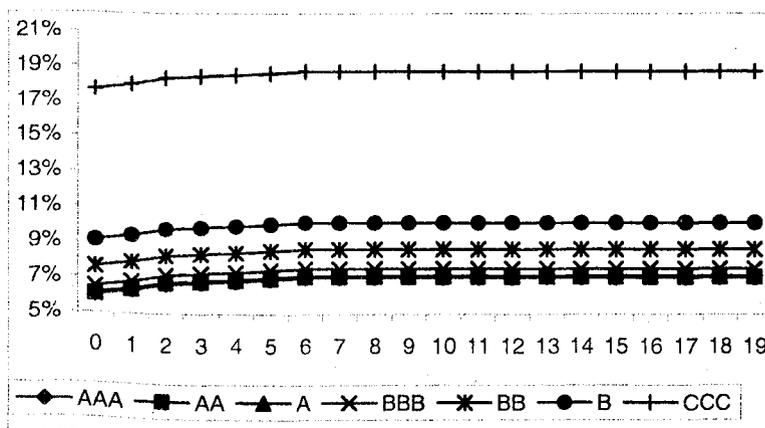


Gráfico 1. Estructura Temporal de la Tasa de Interés a 20 años.

9.2.3.c) Valuación de Préstamos

La valuación de cada préstamo coincide con la misma metodología que en el apartado 9.2.1.b). En este apartado expondré los datos de la valuación del primer préstamo para luego verificar que este valor es el mismo expuesto en el cuadro 13, en la columna “Valor de Mercado”.

El préstamo 1 tiene una maturity de 3 años, por lo cual, lo primero que valuamos es el flujo de fondos anual (VI_j) compuesto por las 12 cuotas del sistema francés. Dada la estimación de las tasas de interés para estos años, y que la tasa nominal de todos los préstamos es 10%, podemos observar los primeros resultados en el cuadro 14.

Rating	0	1	2
AAA	1.161,9	1.160,0	1.157,9
AA	1.161,6	1.159,7	1.157,6
A	1.161,3	1.159,4	1.157,3
BBB	1.158,8	1.156,9	1.154,8
BB	1.152,0	1.150,2	1.148,1
B	1.142,9	1.141,1	1.139,0
CCC	1.092,5	1.090,8	1.088,8
Par	1.137,5	1.137,5	1.137,5
Default	581,6	581,6	581,6

Cuadro 14. Valor de cada Flujo de Fondos para el Préstamo 1.

Como podemos apreciar, no solo contamos con los valores de los flujos de fondos anuales para cada calificación crediticia, sino que además, podemos obtener el valor de recupero en caso de default como mediante la tasa de recupero del 51,13% del valor par.

Ahora bien, estos flujos de fondos los descontamos a dichas tasas para obtener el valor presente del préstamo. Expreso los valores en el cuadro 15.

Rating	0	1	2	Valor Presente
AAA	1.161,9	1.091,3	1.018,0	3.271,2
AA	1.161,6	1.090,5	1.016,8	3.268,8
A	1.161,3	1.089,7	1.015,5	3.266,5
BBB	1.158,8	1.083,3	1.005,8	3.247,9
BB	1.152,0	1.066,0	979,7	3.197,7
B	1.142,9	1.043,0	945,6	3.131,5
CCC	1.092,5	924,4	777,3	2.794,1
Par	1.137,5	1.137,5	1.137,5	3.412,4
Default	581,6	581,6	581,6	1.744,7

Cuadro 15. Valor Presente del Préstamo 1 según su Rating

Después de obtener los valores presentes de cada flujo de fondos del préstamo en cuestión y contando con las estimaciones de las tasas de interés y la matriz de transición, podemos calcular el valor promedio de este préstamo como así también su desvío estándar. Este cálculo lo efectúo en el cuadro 16.

Rating a un año	Probabilidad	Nuevo Valor del Préstamo \$	Valor Ponderado \$	Diferencia con Media	Diferencia al cuadrado ponderada
AAA	0,70%	3.271,15	22,90	2,97	0,06
AA	90,65%	3.268,81	2.963,18	0,63	0,36
A	7,79%	3.266,48	254,46	-1,71	0,23
BBB	0,64%	3.247,89	20,79	-20,29	2,64
BB	0,06%	3.197,73	1,92	-70,45	2,98
B	0,14%	3.131,49	4,38	-136,70	26,16
CCC	0,02%	2.794,14	0,56	-474,05	44,94
Default	0,00%	1.744,74	-	-1.523,45	-
		Media	3.268,18	Varianza	77,37
				Desvío	8,80

Cuadro 16. Valor Promedio del Préstamo 1.

En este cuadro vemos que el valor promedio obtenido es el mismo que el valor de mercado del cuadro 13. A su vez, el riesgo crédito de este préstamo, medido en función del desvío estándar es de \$8,80.

9.2.3.d) Correlaciones

En este apartado mostraré las correlaciones entre cada préstamo en el cuadro 17.

Préstamo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	0,5	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,25
2	0,5	1	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,25
3	0,5	0,5	1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,25
4	0,2	0,2	0,2	1	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,15	0,25
5	0,2	0,2	0,2	0,4	1	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,15	0,25
6	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	1	0,4	0,2	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,15	0,25
7	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	1	0,2	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,15	0,25
8	0,15	0,15	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	1	0,55	0,55	0,2	0,2	0,2	0,2	0,25
9	0,15	0,15	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	0,55	1	0,55	0,2	0,2	0,2	0,2	0,25
10	0,15	0,15	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	0,55	0,55	1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,25
11	0,1	0,1	0,1	0,15	0,15	0,15	0,15	0,2	0,2	0,2	1	0,65	0,45	0,45	0,25
12	0,1	0,1	0,1	0,15	0,15	0,15	0,15	0,2	0,2	0,2	0,65	1	0,45	0,45	0,25
13	0,1	0,1	0,1	0,15	0,15	0,15	0,15	0,2	0,2	0,2	0,45	0,45	1	0,45	0,25
14	0,1	0,1	0,1	0,15	0,15	0,15	0,15	0,2	0,2	0,2	0,45	0,45	0,45	1	0,25
15	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1

Cuadro 17. Correlaciones entre Préstamos.

En el cuadro anterior podemos observar dichas correlaciones. Las áreas sombreadas corresponden a préstamos que pertenecen al mismo sector. Entre estos préstamos las correlaciones son más altas dado que no solo se exponen al riesgo sistemático sino que también al riesgo específico de cada sector. Estos datos serán de suma utilidad en el momento de la simulación.

9.2.3.e) Función Acumulada de Probabilidad

Hasta aquí hemos obtenido estimaciones de las tasas de interés y de la matriz de transición a un año para cada préstamo. Con estos datos pudimos valorar cada préstamo con la metodología ya vista. Vimos que, ante cambios en la calidad crediticia del prestatario cada préstamo cambia de valor modificando el valor de mercado de la cartera.

El desafío más importante que nos queda es el de transformar el pasaje de una calidad crediticia a otra (expresada en rating), a una expresión en números para poder realizar la simulación de Monte Carlo.

Para esto utilizo la matriz de transición de cada préstamo que nos expresa la probabilidad de que cada préstamo mantenga o modifique su calidad crediticia.

Veamos es siguiente cuadro con la matriz de transición del préstamo 4 y la función acumulada de probabilidad.

Préstamo 4	Probabilidad	Probabilidad Acumulada
AAA	0,03%	100,00%
AA	0,14%	99,97%
A	0,67%	99,83%
BBB	7,73%	99,16%
BB	80,53%	91,43%
B	8,84%	10,90%
CCC	1,00%	2,06%
Default	1,06%	1,06%

Cuadro 18. Matriz de Transición y Probabilidad Acumulada.

En el cuadro 18 podemos observar que, mediante la matriz de transición podemos obtener la función de probabilidad acumulada del préstamo 4. Esta matriz nos indica que, por ejemplo, la probabilidad de que el préstamo migre hacia la categoría A, el próximo año, es de 0,67%. A su vez, la probabilidad acumulada de que el préstamo migre hacia una categoría menor o igual a la "A", es de 99,83%.

Estos datos son los que utilizaré para expresar las migraciones crediticias en valores numéricos para así poder realizar las simulaciones.

Para esto supondré que las migraciones crediticias se comportan como una variable normal con una media igual a cero y un desvío estándar igual a uno (esto es una distribución $N(0,1)$). Nótese que este supuesto es compatible con la distribución del activo. Los activos en la realidad no se comportan como una variable normal, sus distribuciones son asimétricas, generalmente hacia la derecha. El supuesto realizado no tiene que ver con la distribución de rendimientos del activo sino que, es la modificación de las calidades crediticias la que presenta una distribución de probabilidades normal.

Conocido esto solo nos resta conocer cual es el valor que toma una distribución normal con media cero y desvío igual a uno para los valores de la función de probabilidad acumulada expresados en el cuadro 18.

Por ejemplo, el valor que toma la distribución normal para un 99,83% de probabilidad acumulada es de 2,93. A su vez, el valor de la distribución para el caso donde la probabilidad acumulada es de 99,16% es de 2,39. Es decir que, si tenemos un valor que se sitúe entre 2,39 y 2,93, entonces, su probabilidad de ocurrencia es de 0,67%.

Aplicado a nuestro caso, si el valor se sitúa entre esos valores, entonces el préstamo 4 habrá migrado hacia la categoría A.

De acuerdo con lo expresado, en el cuadro 19, podemos observar los valores de la distribución normal estandarizada asociados a cada categoría crediticia para el préstamo 4. Dentro de este esquema, el valor buscado se encuentra entre los dos límites en el valor de Z, siendo mayor que el límite inferior y menor o igual que el límite superior.

Préstamo 4	Probabilidad	Prob. Acum.	Z Límite Inferior	Z Límite Superior
AAA	0,03%	100,00%	3,43	Infinito
AA	0,14%	99,97%	2,93	3,43
A	0,67%	99,83%	2,39	2,93
BBB	7,73%	99,16%	1,37	2,39
BB	80,53%	91,43%	-1,23	1,37
B	8,84%	10,90%	-2,04	-1,23
CCC	1,00%	2,06%	-2,30	-2,04
Default	1,06%	1,06%	- Infinito	-2,30

Cuadro 19. Límite Inferior y Superior de cada Rating Crediticio.

Estos valores los podemos representar en el gráfico 2.

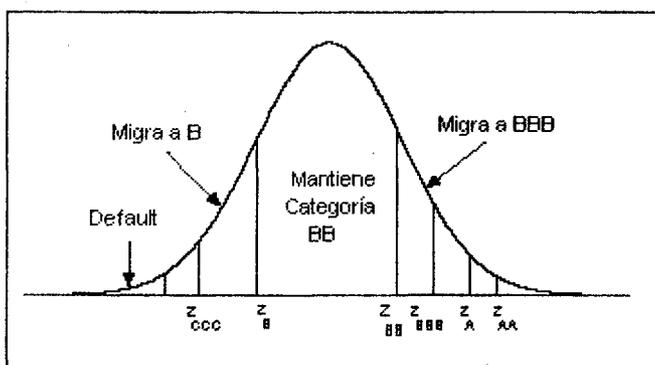


Gráfico 2. Situación del Préstamo 4 a un Año.

Para establecer una relación entre el cuadro 19 y el gráfico anterior, el valor correspondiente a Z_B es de -1,23 y el valor correspondiente a Z_{BB} es 1,37.

9.2.3.f) Modelo Conformado para la Simulación de Monte Carlo.

Dados los datos anteriores, es decir, las características de los préstamos, las tasas de interés, la matriz de transición y su transformación en una función de probabilidad acumulada, ya podemos armar el modelo.

Para esto, realicé en un archivo de Excel ® un modelo que utiliza como inputs dichos datos para calcular el valor de cada préstamo, así como también su probabilidad de migración.

Esto es importante porque el porfolio está compuesto por los 15 préstamos, por lo que, su valor depende de la suma de los valores de los activos. A su vez, en este trabajo estoy analizando el riesgo crédito del porfolio, por lo cual, el valor de cada préstamo se modificará no porque cambie su valor en el mercado (lo que sería riesgo de mercado) ni porque cambie la tasa de interés, sino que toda modificación del valor del porfolio provendrá de la migración de la calificación crediticia del deudor de cada préstamo.

En el modelo, después de calcular el valor de cada préstamo con los datos anteriores, obtengo un cuadro similar al siguiente donde expreso casi todos los datos necesarios (salvo las correlaciones) de los distintos préstamos para calcular el valor del porfolio.

Préstamo 2	Probabilidad	Prob. Acum.	Z Limite Inf.	Z Limite Sup.	Valor Presente
AAA	0,09%	100,00%	3,12	Infinito	6.827,7
AA	2,27%	99,91%	1,98	3,12	6.818,6
A	91,05%	97,64%	-1,51	1,98	6.809,4
BBB	5,52%	6,59%	-2,30	-1,51	6.736,9
BB	0,74%	1,07%	-2,72	-2,30	6.544,1
B	0,26%	0,33%	-3,19	-2,72	6.295,4
CCC	0,01%	0,07%	-3,24	-3,19	5.131,9
Default	0,06%	0,06%	- Infinito	-3,24	4.012,9

Cuadro 20. Datos del Préstamo 2.

Este cuadro no es nuevo, solo nos muestra cuales son los valores que tiene que tomar una variable normal estandarizada para establecer la categoría del préstamo y de esta forma su valor de mercado (valor presente).

Una vez conformado información sobre el resto de los préstamos, armo un simple cuadro como el cuadro 21 para poder ingresar las variables de entrada (inputs) en el modelo armado.

Activo	Simulación	Categoría	Valor Presente
Préstamo 1	0,477079105	AA	3.269
Préstamo 2	1,155078005	A	6.809
Préstamo 3	0,558512061	BBB	5.282
Préstamo 4	-0,27992437	BB	2.111
Préstamo 5	1,676276326	A	5.209
Préstamo 6	-2,690635891	Default	1.977
Préstamo 7	-0,273478763	A	9.114
Préstamo 8	-2,077198324	BB	7.020
Préstamo 9	2,230451095	BBB	3.790
Préstamo 10	1,163782961	A	12.817
Préstamo 11	-0,158907886	BB	3.697
Préstamo 12	-0,288395641	CCC	6.000
Préstamo 13	-2,194629112	Default	1.698
Préstamo 14	-0,459430645	B	2.480
Préstamo 15	-0,09735207	BB	2.971
Porfolio			74.244

Cuadro 21. Cuadro de Definición de Inputs y Outputs.

En este cuadro tenemos cuatro columnas, en la segunda establezco las variables de entrada, es decir, le pido al programa de simulación que me otorgue datos al azar que sigan una distribución normal con media igual a cero y desvío estándar igual a uno.

De acuerdo con el valor que el sistema otorgue, en la tercer columna aparecerá la categoría del préstamo de acuerdo con los límites fijados. Nótese que, en el ejemplo del cuadro 21 el sistema otorgó un valor de aproximadamente 1,15 para el préstamo 2. Si buscamos ese

valor entre los límites establecidos en el cuadro 20 veremos que corresponde a la categoría A. Además, en la cuarta columna aparece el valor presente del préstamo correspondiente a dicha calificación.

Esta operatoria, realizada para cada préstamo, otorga un valor al porfolio, que dependerá de las calificaciones crediticias de los préstamos en cuestión. El valor presente del porfolio es la variable de salida del modelo.

Solo nos resta definir las probabilidades conjuntas para las probabilidades individuales de cada préstamo incluidas en la matriz de transición. Al respecto no habrá demasiado inconveniente dado que, el sistema de simulación permite ingresar una matriz de correlaciones (en este caso es la misma que la del cuadro 17) para las variables de entrada del modelo. Es decir el sistema no solo simula valores de las variables de entrada sino que además calcula las correlaciones entre éstas, simplificando muchísimo la tarea del analista.

Cabe destacar que, como vemos en el cuadro, los datos de una sola iteración (dentro de la simulación) quizás no reflejen la matriz de transición de cada préstamo (fijese que el préstamo 6 en el cuadro 21 tiene categoría de default mientras que su probabilidad de default es de 5,21%) esto se resuelve simulando una gran cantidad de iteraciones, apelando a que la ley de los grandes números juegue a nuestro favor.

9.2.3.g) Resultados del Modelo.

En este apartado expondré los resultados del modelo explicado en la sección anterior.

Para ello tengo que aclarar que el método de simulación de Monte Carlo lo realicé con el programa SimulAr ®. En el proceso de simulación opté por realizar procesos de 10.000 iteraciones de acuerdo a un trade off entre las limitaciones de hardware y un número de iteraciones que permita obtener resultados eficientes.

En el gráfico 3 podemos observar la distribución de valores del porfolio luego de la simulación realizada.

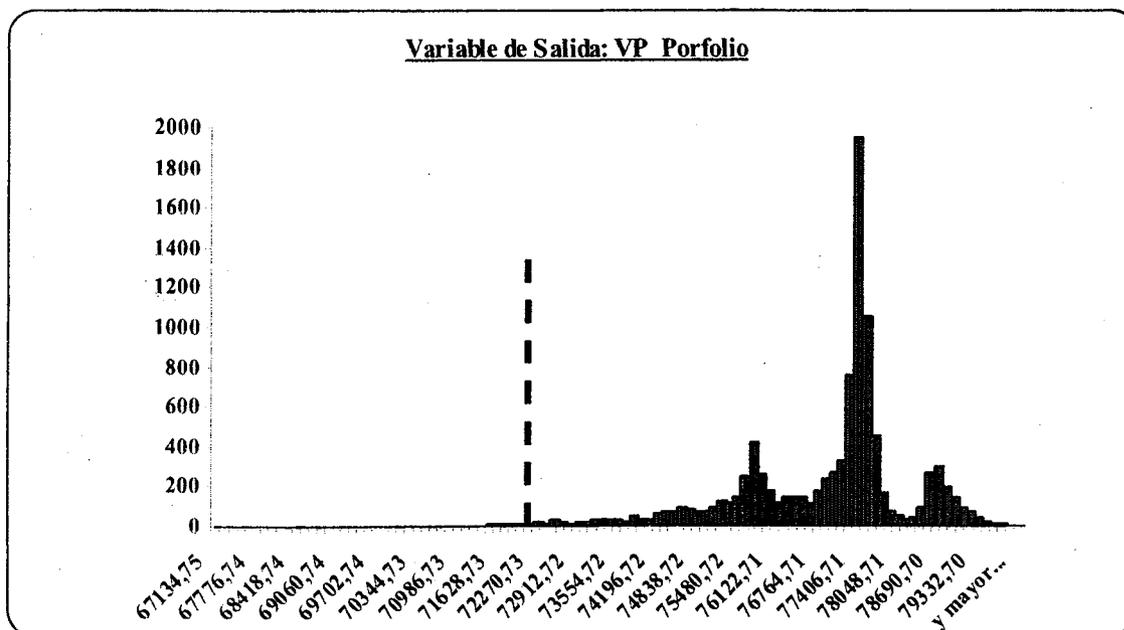


Gráfico 3. Resultados de la Simulación.

Es decir, de acuerdo a cada valor que toman las variables de entrada (una para cada préstamo, 15 en total), los préstamos asumen un valor determinado y la suma de estos valores conforman el valor de la cartera. En el gráfico 3 podemos ver que la distribución de la cartera no se comporta como una variable normal (en parte debido a su asimetría) por lo que es mejor estimar el riesgo del portafolio a través de los percentiles. En este sentido, sitúe en el gráfico el límite correspondiente al primer percentil (ver línea punteada).

De acuerdo con la simulación realizada, el valor medio del portafolio es de \$76.800,15 y su desvío estándar es de 1414,74, mientras que el valor del primer percentil es de 72.241. En el cuadro 22 expondré los valores medios obtenidos como así también los desvíos estándar del portafolio y de cada préstamo.

Activo	Valor	Desvío Estándar
Préstamo 1	3.268,25	8,33
Préstamo 2	6.799,41	90,75
Préstamo 3	5.269,61	103,51
Préstamo 4	2.095,33	108,95
Préstamo 5	5.198,89	67,48
Préstamo 6	3.308,52	320,31
Préstamo 7	9.094,14	126,09
Préstamo 8	7.549,13	218,78
Préstamo 9	3.671,40	177,70
Préstamo 10	12.795,06	158,89
Préstamo 11	3.671,63	175,14
Préstamo 12	5.870,25	847,52
Préstamo 13	2.839,44	281,38
Préstamo 14	2.417,81	233,98
Préstamo 15	2.951,30	137,50
Portafolio	76.800,15	1.414,74

Cuadro 22. Valor Medio y Desvíos Estándar

Dado que tenemos datos sobre los percentiles del portafolio podemos calcular cual es su valor a riesgo. Dado el valor medio del portafolio y su primer percentil, podemos decir que el VaR del portafolio para un nivel de confianza del 99% presenta una pérdida (en condiciones normales de mercado) de \$4.559,14. Este valor representa el riesgo crédito de esta cartera.

9.2.3.h) Riesgo Total y Riesgo Marginal

Tal como discutimos en este capítulo y el anterior, podemos calcular el riesgo marginal de cada activo en el portafolio. Esto es, la contribución de cada activo en el riesgo total del portafolio. El riesgo marginal lo podemos calcular como la diferencia de riesgos de un portafolio que contiene al activo con el mismo portafolio sin incluir el activo en cuestión.

A tal efecto realicé 15 simulaciones en las cuales no incluí cada uno de los préstamos en cuestión. Por ejemplo, en una de las simulaciones no incluí el activo 10, lo que me permite, mediante la diferencia de riesgos de este nuevo portafolio (desvío estándar de 1.403,47) y del principal, obtener el riesgo marginal del préstamo 10 que es de 11,27. Esto quiere decir que la inclusión del préstamo 10 en el portafolio contribuye en 11,27 al riesgo total del portafolio principal.

Siguiendo la misma metodología obtuve el valor del riesgo marginal para cada préstamo que conforma la cartera. Esta información la expongo en el siguiente cuadro.

Activo	Valor de mercado	Desvío Estándar Total	CV Total	Desvío Estándar Marginal	CV Marginal
Préstamo 1	3.268,3	8,33	0,25%	0,81	0,02%
Préstamo 2	6.799,4	90,75	1,33%	-38,73	-0,57%
Préstamo 3	5.269,6	103,51	1,96%	-14,12	-0,27%
Préstamo 4	2.095,3	108,95	5,20%	-16,32	-0,78%
Préstamo 5	5.198,9	67,48	1,30%	5,07	0,10%
Préstamo 6	3.308,5	320,31	9,68%	-1.439,94	-43,52%
Préstamo 7	9.094,1	126,09	1,39%	-14,27	-0,16%
Préstamo 8	7.549,1	218,78	2,90%	83,35	1,10%
Préstamo 9	3.671,4	177,70	4,84%	45,65	1,24%
Préstamo 10	12.795,1	158,89	1,24%	11,27	0,09%
Préstamo 11	3.671,6	175,14	4,77%	27,96	0,76%
Préstamo 12	5.870,3	847,52	14,44%	519,22	8,84%
Préstamo 13	2.839,4	281,38	9,91%	55,87	1,97%
Préstamo 14	2.417,8	233,98	9,68%	-5,19	-0,21%
Préstamo 15	2.951,3	137,50	4,66%	19,33	0,65%
Porfolio	76.800,1	1.414,74	1,84%		

Cuadro 23. Riesgo Total y Marginal de Cada Activo.

Analizando los datos del cuadro 23 podemos ver que existen algunos activos con riesgo marginal negativo, es decir, que la contribución de su inclusión dentro del porfolio disminuye el riesgo de la cartera. Por otra parte, todos los préstamos presentan un riesgo marginal menor que su riesgo total, esto nos permite afirmar que cada uno de estos préstamos contribuye mediante la diversificación a disminuir el riesgo crédito.

Una mención especial merece el préstamo 6, cuyo riesgo marginal es negativo pero en una cuantía mayor al riesgo total del porfolio. Es decir, el desvío estándar del porfolio que no incluye al activo es de 2.854,69, pero si incluimos este préstamo en la cartera el riesgo de ésta disminuye a un poco menos que la mitad. Esto se debe al efecto conjunto de las correlaciones de este préstamo con los demás (está muy correlacionado con préstamos que presenta riesgo marginal negativo) y de su propio riesgo que representa casi un 10% de su valor de mercado.

Tal como lo vimos en el capítulo anterior, podemos obtener un gráfico que nos muestre el riesgo marginal de un préstamo en función de su valor de mercado. A este gráfico le agregamos una serie que refleje el riesgo marginal en pesos, que está dispuesto a asumir el analista.

A efectos de realizar este gráfico tomaré dos decisiones, no incluiré el préstamo 6 en él debido a la gran diferencia de valores. A su vez, tomaré en cuenta un valor de riesgo marginal en pesos de 40. Es decir, éste es un límite subjetivo del analista para poder realizar una administración de riesgos del porfolio.

En el gráfico 4 podemos analizar esta relación.

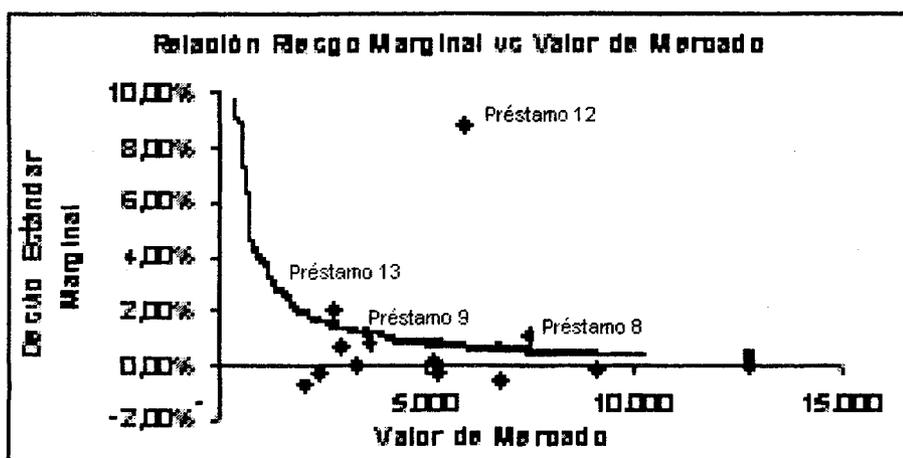


Gráfico 4. Relación entre Riesgo Marginal y Valor de Mercado.

En el gráfico 4 vemos que existen cuatro préstamos que están por encima del límite subjetivo del analista representado por la curva continua. Dado esto, el analista puede decidir que hacer con estos préstamos, es decir si los remueve o no. El préstamo 12 es el que mayor riesgo marginal presenta debido a su categoría CCC, mientras que el préstamo 13 esta muy correlacionado con el anterior por pertenecer a la misma industria. El préstamo 8 se sitúa sobre el límite debido a su gran maturity de 20 años. Y el préstamo 9 presenta una correlación alta con el préstamo 8 por integrar el mismo sector.

Hasta aquí los datos obtenidos a través de la simulación en el modelo explicado. En la sección siguiente explicaré algunas estrategias para disminuir el riesgo crédito de esta cartera utilizando derivados crediticios.

9.3 Segunda Parte. Utilización de Derivados Crediticios para Disminuir el Riesgo Crédito.

Tal como explique anteriormente, en esta sección explicaré algunas estrategias para administrar el riesgo del porfolio analizado. En estas estrategias utilizaré derivados crediticios como el Total Return Swap o el Credit Default Swap para disminuir el riesgo de la cartera.

9.3.1 Uso del Total Return Swap

El concepto de este derivado crediticio lo vimos en el capítulo 7, en él definimos al Total Return Swap como un contrato bilateral donde una contraparte transfiere el rendimiento total de un activo a otra contraparte a cambio de un flujo de dinero.

En este apartado quisiera ir un poco más allá, volvamos a ver el gráfico 4, en él se puede percibir que existen 4 activos que están más allá del límite subjetivo del analista. Por lo cual, el analista puede optar por deshacerse de alguno de ellos para disminuir el riesgo de la cartera.

Una de las formas que permite deshacerse de estos préstamos puede ser a través de la securitización de la cartera, pero esto puede traer problemas con los clientes. Además de influir en el riesgo de las carteras a través de las correlaciones entre préstamos.

Otra de las maneras, puede ser la formulación de un TRS mediante el cual el banco transfiere el rendimiento de cualquier activo mientras que recibe un flujo de fondos a cambio. La propiedad del activo no se transfiere por lo que permite transparencia en cuanto

al trato con el cliente. Además el banco tendría que encontrar una fuente alternativa de rendimiento para el flujo de fondos que recibe a cambio.

La alternativa que propongo es efectuar un TRS donde se intercambie el rendimiento total de un activo pero no a cambio de un flujo de fondos, sino a cambio de otro préstamo que permita obtener una mejor administración del riesgo dentro de la cartera.

Esta alternativa podría solucionar la posible concentración de portafolios bancarios (el porque evitar esta concentración lo analizamos en el capítulo 6). Existen bancos que por su estrategia de negocios, o por objetivos políticos pueden presentar una gran concentración dentro del portafolio.

Un caso de esto podría ser un banco regional (o provincial) que por cuestiones políticas abastecen de créditos a determinados sectores. Pensemos en el banco de Salta concentrando su cartera en el sector tabacalero, o en el banco de Río Negro en el sector frutal.

O bien podría darse el caso entre bancos privados que apuntan a segmentos distintos del mercado y para los cuales sería más eficiente diversificar cartera mediante TRS que estableciendo políticas comerciales fuera de su target para captar clientes que permitan diversificar su cartera de préstamos.

En nuestro ejemplo existen 4 préstamos que son “candidatos” a salir del portafolio según el análisis del gráfico 4, estos son los préstamos 8; 9; 12 y 13. Con estos “candidatos” realizaré la estrategia de intercambiar préstamos mediante un TRS.

Para no ingresar en temas de valuación de TRS voy a realizar dos estrategias donde intercambiaré dos préstamos de la cartera con similares características.

Es decir, al formular un TRS, estamos intercambiando dos préstamos que tienen un determinado valor de mercado. Si el valor de mercado de los préstamos es el mismo, entonces no hay necesidad de complementar ese intercambio con un flujo de dinero. De lo contrario, para que el valor del swap en el momento de determinación sea nulo para ambas contrapartes debemos estimar la diferencia de valuación entre los activos.

En los ejemplos planteados simplificaré el análisis intercambiando préstamos con similares características, es decir, que presenten el mismo número de cuotas, la misma maturity, y la misma calificación. Nótese que quizás no se encuentre en las contrapartes préstamos con características similares, en todo caso puede armarse la estrategia con una canasta de préstamos formada a efectos de realizar el intercambio. Por ejemplo supongamos que dos bancos tienen en cartera dos montos (iguales) de préstamos con la misma calificación crediticia, pero una de las carteras presenta una maturity mayor (de un año) que la otra. El TRS de todas formas puede armarse de manera que los bancos intercambien los rendimientos de las carteras de préstamos por el lapso menor entre las distintas maturities.

De todas formas, como dije, en el ejemplo, plantearé el intercambio mediante TRS de dos préstamos con características similares. Las combinaciones de intercambio pueden ser muchas, pero aprovechando los datos del ejercicio anterior voy a exponer solo dos.

En una estrategia intercambiaré el préstamo 9 a cambio de recibir un monto similar del préstamo 11, a éste lo llamaré caso 1. El caso dos consiste en intercambiar el préstamo 13 a cambio de recibir el mismo monto del préstamo 6.

Nótese que, tanto el préstamo 9 como el préstamo 11 presentan una calificación “BB”, con una maturity de 5 años. De igual manera, los préstamos 6 y 13 presentan una categoría “B” y una maturity de 4 años. Dados estos datos podremos suponer que los montos intercambiados serían los mismos.

En el caso 1 el monto a intercambiar es de \$3.671,40 que es el valor de cualquiera de los préstamos. Mientras, en el caso 2, el monto a intercambiar es de \$2.839,44 que es el monto del préstamo 13, del cual nos desharemos.

Siguiendo con los datos del porfolio y con la metodología de la simulación de Monte Carlo, realicé, para los dos casos, una simulación con 10.000 iteraciones.

Los resultados de estas estrategias los vuelco en el cuadro 24.

	Porfolio Principal	Caso 1	Caso 2
Valor Promedio	76.800,15	76.789,17	76.771,25
Desvío Estándar	1.414,74	1.375,97	1.464,15
Coefficiente de Variación	1,84%	1,79%	1,91%
Percentil 1%	72.241,00	72.654,23	71.985,90
VaR con 99% de confianza	-4.559,14	-4.134,94	-4.785,35

Cuadro 24. Comparación de Valores entre Porfolios

Según el armado de la estrategia, tanto el caso 1 como el caso 2, son variaciones del porfolio de la sección anterior al que definí como porfolio principal.

Al analizar los valores del cuadro 24, podemos observar que efectivamente hubo una disminución del riesgo crédito en el caso 1. En el porfolio principal el valor a riesgo de crédito arroja una pérdida de \$4.559,14, mientras que en el caso 1 el valor a riesgo disminuyó casi un 10% al arrojar una pérdida de \$4.134,94. Esto se debe a la mejor diversificación lograda con los préstamos integrantes de la cartera.

En cambio el caso 2 no permite una mejora en el valor a riesgo de crédito del porfolio ya que su VaR de crédito aumentó a una pérdida de \$4.785,35. Esto se debe a que ya están agotadas las oportunidades de diversificación que otorga el préstamo 6. Vale recordar que el riesgo marginal de tal préstamo era de -1.439,94, con lo que, haber incluido este préstamo en el porfolio contribuyó a disminuir el riesgo de la cartera. Una mayor inclusión de los riesgos de este préstamo, ahora mediante la utilización de TRS repercute en un aumento del riesgo de la cartera.

9.3.2 Uso del Credit Default Swap

Al igual que en el caso anterior, el concepto de este derivado crediticio lo vimos en el capítulo 7. Un Credit Default Swap es un contrato bilateral en el cual una contraparte realiza un pago periódico a una contraparte a cambio de un pago contingente realizado por otra contraparte al producirse un evento crediticio por parte de la entidad de referencia.

En nuestro caso, el banco contrata un CDS a un intermediario financiero para recibir un pago contingente ante un default de algún prestatario.

Como el banco es el comprador de protección, ante un evento crediticio del deudor va a cobrar el pago contingente. A efectos de nuestro ejemplo es indistinto si el cobro lo recibe en efectivo o mediante la entrega del préstamo, pues de todas formas termina obteniendo el valor par del préstamo.

Ahora bien, como incidirá esta estrategia en el caso del banco? La respuesta es que la estrategia incide de dos formas, en primer lugar repercute en el rendimiento del banco por el valor del CDS, por otro lado, la estrategia permite reducir ampliamente el riesgo de la cartera. A continuación, y dado que en el trabajo no me metí en el terreno de la valuación de estos derivados, estimaré el efecto sobre el riesgo crédito del porfolio.

Empecemos con el sencillo caso de un préstamo en particular, como incide la existencia del contrato de CDS? Bueno, en términos del valor del préstamo, lo podemos verificar en el cuadro siguiente, donde expondré el valor promedio del préstamo 13, así como también su riesgo crédito.

Rating a un año	Probabilidad	Nuevo Valor del Préstamo \$	Valor Ponderado \$	Diferencia con Media	Diferencia al cuadrado ponderada
AAA	0,00%	3.082,40	-	242,52	-
AA	0,11%	3.079,54	3,39	239,65	63,17
A	0,24%	3.076,67	7,38	236,79	134,56
BBB	0,43%	3.053,93	13,13	214,05	197,01
BB	6,48%	2.992,86	193,94	152,97	1.516,40
B	83,46%	2.912,89	2.431,10	73,00	4.447,98
CCC	4,07%	2.517,72	102,47	-322,17	4.224,29
Default	5,21%	1.698,21	88,48	-1.141,68	67.908,56
		Media	2.839,89	Varianza	78.491,97
				Desvío	280,16

Cuadro 25. Valor Promedio y Riesgo Crédito del Préstamo 13.

En este cuadro podemos observar que el valor promedio del préstamo es de \$2.839,89 y su riesgo crédito es de 280,16. A su vez, también podemos observar que el mayor efecto sobre la varianza lo produce el cuadrado de la diferencia entre la media y el valor de recupero del préstamo, ponderado por probabilidad de default.

Pero en el caso de incurrir en default, obtendremos el pago contingente, por lo cual, en presencia de un CDS, el flujo de fondos se transforma y el valor del préstamo en caso de default no es el valor de recupero sino su valor par. El cuadro 25 se verá modificado en presencia del CDS, por lo cual, el nuevo valor promedio y riesgo crédito del préstamo 13 lo expondré en el cuadro 26.

Rating a un año	Probabilidad	Nuevo Valor del Préstamo \$	Valor Ponderado \$	Diferencia con Media	Diferencia al cuadrado ponderada
AAA	0,00%	3.082,40	-	157,95	-
AA	0,11%	3.079,54	3,39	155,08	26,46
A	0,24%	3.076,67	7,38	152,22	55,61
BBB	0,43%	3.053,93	13,13	129,48	72,09
BB	6,48%	2.992,86	193,94	68,41	303,25
B	83,46%	2.912,89	2.431,10	-11,56	111,58
CCC	4,07%	2.517,72	102,47	-406,73	6.733,03
Default	5,21%	3.321,36	173,04	396,90	8.207,44
		Media	2.924,45	Varianza	15.509,46
				Desvío	124,54

Cuadro 26. Valor del Préstamo y Riesgo Crédito del Préstamo 13 con CDS.

Fíjese que, en el caso del riesgo, la diferencia radica en el valor del préstamo en el estado de default, que ahora es su valor par. Esto produce una menor variabilidad y por ende un menor riesgo de crédito.

Este mismo procedimiento lo realicé para todo el porfolio con el método de simulación de Monte Carlo donde nuevamente realicé 10.000 iteraciones. En esta oportunidad asumí la contratación de Credit Default Swap sobre todo el porfolio. Los resultados de esta estrategia lo podemos verificar en el cuadro 27.

	Porfolio Principal	Caso CDS
Valor Promedio	76.800,15	77.960,53
Desvío Estándar	1.414,74	1.140,20
Coefficiente de Variación	1,84%	1,46%
Percentil 1%	72.241,00	75.921,65
VaR con 99% de confianza	-4.559,14	-2.038,89

Cuadro 27. Comparación de Valores entre Porfolios

Según podemos apreciar mediante este cuadro, en el caso del porfolio CDS, que incluye la contratación de Credit Default Swap para todos los préstamos de la cartera, existe una drástica disminución del riesgo crédito con respecto al porfolio principal. Dicha disminución es del 55%, por lo que demuestra que la estrategia de cobertura de riesgo de default para este porfolio es eficiente.

Obviamente, el valor a riesgo de la cartera también disminuye desde \$4.559,14 a \$2.038,89.

9.4 Conclusión

En esta segunda parte del trabajo me dediqué a establecer una medición eficiente del riesgo crédito y formular estrategias de administración de dicho riesgo con derivados crediticios para el sector bancario.

En función de lo explicado en la primer parte de este capítulo, creo que el primer objetivo, la medición eficiente del riesgo crédito de una cartera, está cumplido. La metodología desarrollada por CreditMetrics no solo es entendible sino que además, en mi criterio, es realmente fácil de implementar. A su vez, según vimos en estos dos capítulos, se puede aplicar a distintos activos de deudas.

Con respecto al segundo objetivo, encontrar estrategias de administración y cobertura de riesgos para la cartera utilizando derivados crediticios, creo que está cumplido en buena parte pero quedan algunos pendientes. En este trabajo solo traté el tema de las estrategias con los Total Return Swap y los Credit Default Swap (aunque dado mis comentarios en el trabajo, se puede aplicar también para las Credit Link Notes) que son los de mayor volumen en el mercado. Ahora bien, en la actualidad, como comenté en el capítulo 7, existe una gran cantidad de derivados crediticios y, dado que el mercado está en desarrollo, se siguen creando día a día. Desarrollar estrategias de administración para todos ellos exigiría un desarrollo mucho más extenso.

10) Bibliografía

Libros

- Hull, J. "Introducción a los Mercados de Futuros y Opciones" 4ª Edición. Pearson Educación. 2002.
- Jorion, P. "Valor a Riesgo" Limusa. 2000.
- Lopez Dumrauf, G. "Cálculo Financiero Aplicado, un Enfoque Profesional" 2ª Edición. La Ley 2006.
- Martínez Abascal, E. "Futuros y Opciones en la Gestión de Carteras". Mc Graw Hill 1993.
- Sgard, J. "La Economía del Pánico". Fondo de Cultura Económica. 2004.
- Tagliafichi, R. "Métodos y Modelos para el Cálculo de VaR y la Administración de Portfolios. Editorial Cooperativas. 2004.

Papers

- "The J P Morgan Guide to Credit Derivatives" 2005.
- BBA Credit Derivatives Report 2004.
- BBA Credit Derivatives Report 2006.
- BIS "An Explanatory Note on the Basel II IRB Risk Weight Functions" 2005.
- BIS "International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards" 2006.
- BIS "Presentación del Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea". 2003.
- BIS "Principios para la Administración del Riesgo de Crédito" 1999.
- BIS. "Metodología de los Principios Básicos" 1999.
- BIS. "Principios Básicos para una Supervisión Bancaria Efectiva" 1997.
- CreditMetrics. "Technical Document" 1997.
- Galicia Romero, M. "Nuevos Enfoques del Riesgo de Crédito" 2003.
- Hull & White "Valuing Credit Default Swap I: No Counterparty Default Risk".
- ISDA & IACPM. "Convergence of Credit Capital Models".
- Marchini, G. "Reformas Financieras y Crisis Bancaria en Corea del Sur"
- Merrill Lynch. "Credit Derivative Handbook 2003".
- Moody's "Riesgo de Crédito Bancario en los Mercados Emergentes". 1999.
- Nan Li. "The Dynamic Relationship Between Credit Default Swap Rates and Yield Spread In Sovereign Cases".
- Perotti, E. "Lectura sobre Derivados: Futuros sobre Indices Accionarios". Bolsa de Comercio de Rosario.
- Perotti, E. "Lectura sobre Derivados: Futuros sobre Tasa de Interés". Bolsa de Comercio de Rosario.
- Perotti, E. "Lectura sobre Derivados: Futuros sobre Tipo de Cambio". Bolsa de Comercio de Rosario.
- Perotti, E. "Lectura sobre Derivados: Swap". Bolsa de Comercio de Rosario..
- Ranciere, R. "Credit Derivatives in Emerging Markets". FMI. 2002.
- SAFJP. "El Régimen de Capitalización a 8 años de la Reforma Previsional".
- Salama, P. "Deudas y Dependencia Financiera del Estado en América Latina".
- Valdez, I. "Futuros sobre Tasa BADLAR". Bolsa de Comercio de Rosario.
- Verdier, P. "Credit Derivatives and the Sovereign Debt Restructuring Process".
- Zambrano Berendsohn, M. "Un Modelo Crediticio Básico: Regulación Prudencial, Volatilidad Cambiaria y Medición de Riesgos". 2004.
- Zhu, H. "An Empirical Comparison of Credit Spread Between the Bond Market and the Credit Default Swap Market" Banco de Basilea.

Resoluciones

- BCRA. "Capitales Mínimos de las Entidades Financieras" Ultima Resolución incorporada "A" 4559.
- Resolución Conjunta SAFJP 326/94 BCRA 489 CNV 2235.
- Resolución Conjunta SAFJP 4/2001 BCRA 241/2001 CNV 2848.
- Resolución Conjunta SAFJP 93/94 BCRA 182 CNV 2161.