



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**TASA SWAP OBTENIDA A PARTIR DE LA
VALUACIÓN DE LOS SWAPS DE TASA DE INTERÉS
FIJO/FLOTANTE “PLAIN VANILLA”**

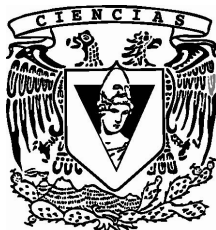
T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

A C T U A R I O

P R E S E N T A:

JUAN DE JESÚS ORENDAIN MUNGUÍA



**DIRECTOR DE TESIS:
ACT. MARÍA AURORA VALDÉS MICHELL
2012**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO I. PRODUCTOS DERIVADOS	5
1.1 <i>Antecedentes</i>	5
1.2 <i>Funciones</i>	9
1.3 <i>Mercado de derivados</i>	12
1.4 <i>Riesgos financieros</i>	14
CAPÍTULO II. TASAS DE INTERÉS	17
2.1 <i>Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES)</i>	19
2.2 <i>Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE)</i>	20
2.3 <i>London Interbanck Offered Rate (LIBOR)</i>	21
2.4 <i>Tasas cupón cero</i>	22
2.5 <i>Composición continua</i>	23
2.6 <i>Curvas de tasas de interés</i>	25
CAPÍTULO III. CONTRATOS ADELANTADOS (FORWARD CONTRACT) 27	
3.1 <i>Características</i>	27
3.2 <i>Forward sobre tasa de interés o “forward rate agreement” (FRA)</i>	31
3.3 <i>Tasa adelantada o tasa forward</i>	31
3.4 <i>Valuación de forwards sobre tasa de interés</i>	32
CAPÍTULO IV. SWAPS	37
4.1 <i>Partes de un swap</i>	39
4.2 <i>Riesgos asociados</i>	41
4.3 <i>Tipos de swap</i>	43
4.4 <i>Swaps de tasas de interés (IRS)</i>	46
4.5 <i>Swaps de tasa de interés fijo/flotante “plain vanilla”</i>	48
4.6 <i>Valuación de un swap de tasa de interés fijo/flotante “plain vanilla”</i>	57
4.7 <i>Metodología para la determinación de la tasa swap</i>	64
CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES	69
GLOSARIO DE TÉRMINOS	73
BIBLIOGRAFÍA	77

INTRODUCCIÓN

En los últimos años el crecimiento de los mercados financieros ha estado asociado con la creación y expansión de nuevos productos y servicios, entre los cuales se encuentran los productos derivados. Dichos instrumentos se han desarrollado debido a la necesidad de los inversionistas de obtener mecanismos de protección ante el nivel de riesgo que ha implicado la integración a los mercados globalizados.

Su utilización permite asegurar precios futuros en aquellos mercados con precios altamente variables, neutralizar los riesgos de variaciones en las tasas de interés y tipos de cambio con costos menores a los procesos tradicionales. Permite también la reducción de riesgos asociados con la tenencia, producción o uso de activos y productos, así como la reducción de costos de transacciones y reasignación de activos.

En la industria de los mercados derivados, una de las clases de instrumentos más negociadas a nivel mundial son las que están referenciadas a tasas de interés. En los mercados financieros, las operaciones más comunes son las de los swaps de tasa de interés, que son instrumentos de cobertura utilizados ante la incertidumbre de movimientos en las tasas.

En México, las operaciones más comunes de swaps de tasas de interés consisten en el intercambio del pago de una tasa a un nivel fijo por otro que se determina de manera variable, generalmente de acuerdo a la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio de 28 días (TIIE 28).

Este trabajo se centra específicamente en el estudio de los swaps de tasa de interés fijo/flotante o variable, llamados también "*plain vanilla*" por ser los instrumentos más comunes y simples que existen en el mercado de productos derivados. Particularmente, se hará énfasis en la metodología para la determinación de la Tasa Teórica o Tasa Swap implícita en éstos instrumentos.

Las principales razones de tomar como objetivo de estudio a los swaps de tasas de interés fijo/flotante se resumen en los siguientes puntos:

1. De acuerdo con los datos disponibles, estos instrumentos han tenido un crecimiento importante en los últimos años a nivel mundial, ya que por ejemplo, a diciembre de 2006 de todas la categorías de instrumentos cotizados en los mercados de derivados OTC a nivel mundial ascendió a \$415 billones de dólares, de los cuales \$230 billones fueron de swaps de tasas de interés, categoría que representa más del 50% el importe notional se ha sextuplicado. de la operación de los Mercados de Derivados OTC a

nivel mundial. ¹ Esto hace pensar que en los próximos años se perfilarán como los instrumentos de mayor importancia para efecto de coberturas y estrategias de financiamiento.

2. Los swaps de tasas de interés forman uno de los mercados más grandes y líquidos del mundo, de hecho las curvas de swaps han tomado tal relevancia que han ido sustituyendo a los bonos gubernamentales como principal punto de referencia, debiéndose su principal causa a la liquidez y a la gran cantidad de productos financieros que toman como referencia a la curva de swaps para su valuación.
3. De la revisión de la literatura a la que he tenido acceso y de mi experiencia profesional, me queda la percepción de que no han estudiado con detenimiento la estructura y características de la tasa swap como un instrumento eficaz para la valuación de productos.

Este trabajo se compone de cuatro Capítulos, así como las conclusiones y consideraciones finales. El primer Capítulo es más bien descriptivo de los productos derivados en general, con el objeto de establecer el marco teórico y contextualizar los temas que se tratan más adelante, así como de introducir algunos conceptos e ideas que serán recurrentes en los análisis posteriores y que habrán de tenerse siempre en mente.

En el segundo Capítulo, se retomará el concepto de tasa de interés y se tocarán algunos aspectos fundamentalmente conceptuales con la finalidad de darle contexto al tema principal de este trabajo.

El tercer Capítulo presenta un sobre los Contratos Adelantados o *forward* de tasas de interés, ya que los swaps de tasa de interés también pueden revisarse bajo la óptica de éstos, en donde la tasa *forward* o tasa implícita forma parte importante en su valuación y posterior determinación de la tasa swap.

En el cuarto Capítulo se exponen detalladamente la estructura, las características y el uso de los swaps en general y particularmente los swaps de tipo de interés fijo/flotante "*plain vanilla*". Asimismo, se presentará la metodología para la determinación de la Tasa Swap y se ofrecerán algunos ejemplos con el objeto de hacer más claro el análisis.

En las conclusiones y consideraciones finales se procurará identificar los principales elementos que más influyen en la determinación de las tasas swap y que las hacen ideales para su utilización en los análisis y estudios comparativos

¹ MexDer, Mercado Mexicano de Derivados, www.mexder.com, Consultado el día 2 de enero de 2012.

entre países sobre los niveles de riesgo en tasas interbancarias, lo que hace factible la realización de análisis bastante más consistentes, así como reflexiones que en mi opinión son importantes para completar el análisis realizado.

CAPÍTULO I. PRODUCTOS DERIVADOS

“es un contrato financiero cuyo valor depende del valor de uno o más activos, tasas o índices subyacentes de referencia. A efectos analíticos, todos los contratos de derivados pueden dividirse en las categorías básicas de contratos a plazo o término (forwards), opciones y combinaciones de estos dos”²

1.1 Antecedentes

A partir de que culminó el periodo de flotaciones fijas o controladas de los tipos de cambio y al derrumbarse el sistema de *Bretton Woods* a principio de la década de los 70 del siglo pasado, aparecieron los productos derivados como instrumentos útiles y valiosos que, desde su inicio, han contribuido a:

- Asegurar precios futuros en aquellos mercados con precios altamente variables;
- Neutralizar los riesgos de variaciones en las tasas de interés, con costos menores a los que se obtendrían por medio de cambios en la cartera de activos y con procesos tradicionales de inmunización de portafolios;
- La compraventa de riesgos asociados con la tenencia, producción o uso de activos y productos;
- Su utilización también permite reducir costos de transacciones y costos de reasignación de activos, así como crear vías ágiles para el arbitraje entre mercados. Esto último facilita, por una parte, alinear precios de los instrumentos de deuda, acciones y derivados, incrementando con ello la eficiencia y liquidez en sus respectivos mercados. Por la otra parte, permite obtener o prestar recursos financieros a tasas más favorables; realizar con mayor eficiencia las operaciones de venta en corto de valores; y controlar los costos asociados con márgenes.

El concepto de derivados se remonta a la aparición de la agricultura y el comercio. Pueden encontrarse antecedentes de compraventas adelantadas en la India, Fenicia, Grecia, Roma, Japón, en la Europa medieval y renacentista y

² Glosario de términos utilizados en los sistemas de pago y liquidación. Comité de Sistemas de Pago y Liquidación. Banco de Pagos Internacionales. Marzo de 2003. Consultado en www.banxico.org.mx el 20 de septiembre de 2011.

prácticamente en cualquier cultura donde de alguna forma existieron bienes que fueron intercambiados a través de un esquema de mercado.

Tal y como se les conoce ahora, los mercados de derivados modernos surgieron en Osaka, Japón, en 1730, con futuros de arroz. Más adelante, y ya con un enfoque organizado y regulado, en 1848 se creó la Bolsa de Comercio de Chicago (CBOT), para conjuntar agricultores y comerciantes. Inicialmente, su objetivo principal fue estandarizar las cantidades y calidades de granos que se negociaban.

En 1974, se estableció la Bolsa de Productos Agrícolas de Chicago, ofreciendo un mercado para mantequilla, huevos y aves, retirándose de la bolsa unos años después para formar el mercado de mantequilla y huevos de Chicago. En 1919, cambió de nombre a Bolsa Mercantil de Chicago (CME) y se reorganizó para las negociaciones de futuros.

Desde entonces, esta bolsa ha proporcionado un mercado de futuros para muchas mercancías, tales como: como derivados porcinos, ganado bovino en pie y ganado bovino de engorda. En 1982 introdujo un contrato de futuros sobre el índice accionario *Estándard & Poor's* (S&P) 500. La Bolsa Mercantil de Chicago inició en 1972 la negociación de futuros en monedas extranjeras, muy poco tiempo después llegaron las opciones con el célebre modelo Black-Scholes.

Una innovación sobresaliente se produjo en 1976, al iniciarse las operaciones con futuros en activos financieros, tales como pagarés sobre créditos hipotecarios o bonos del tesoro, para posteriormente abarcar depósitos en eurodivisas e índices de acciones bursátiles y, de ahí extenderse de forma natural a otras Bolsas como las de Chicago, Nueva York y Kansas. Actualmente se negocian derivados financieros en todos los países con mercados financieros desarrollados sobre prácticamente todas las materias primas, divisas, tasas de interés, índices, etc.

En México, la historia de sus productos derivados y sus valores subyacentes, es diversa y rica. Se cotizaron contratos de futuros sobre el peso en la Bolsa Mercantil de Chicago en el periodo 1978-1982. De 1983 a 1987 se operaron contratos a futuro sobre acciones individuales y Petrobonos en la Bolsa Mexicana de Valores.

Desde 1987 se celebran contratos *forward* sobre el dólar, denominados Contratos de Coberturas Cambiarias, cuyo registro lo realiza el Banco de México. A partir de octubre de 1992 se operan en la Bolsa Mexicana de Valores títulos opcionales (*warrants*) sobre acciones individuales, canastas de acciones e índices accionarios

para, posteriormente incorporar otros subyacentes, como son: índice nacional de precios al consumidor (INPC) e índices accionarios de mercados extranjeros.

En 1998 inició operaciones formalmente el primer mercado organizado de derivados en México, con la creación del Mercado Mexicano de Derivados (MEXDER) y de ASIGNA, la Cámara de Compensación. No obstante, antes de esa fecha ya se concertaban operaciones a través de los mercados no organizados o de mostrador.

En los últimos años, gracias a los instrumentos derivados, ha habido una verdadera transformación en el ámbito de lo que es posible hacer para responder a los cambios y al riesgo que éstos presentan en los mercados financieros.

La característica principal de los instrumentos financieros derivados que determina todas sus aplicaciones es su flexibilidad. En especial en el llamado mercado *over-the-counter* (OTC) es posible diseñar y realizar operaciones de cobertura de riesgos que habrían sido imposibles antes del desarrollo de los derivados, sin las limitaciones que necesariamente aparecen con la estandarización de instrumentos en un mercado organizado.

Todos los días vivimos el surgimiento de formas de intercambio cada vez más sofisticadas, a través de instrumentos que por sí solos logran minimizar tanto el riesgo de mercado como el riesgo contraparte, sin anular los efectos benéficos de la alta liquidez de los mercados financieros.

Los productos derivados deben su auge al incremento del riesgo en los mercados financieros, así como a la estratificación de los diversos tipos de riesgo a los que se encuentran expuestas las entidades económicas y, sobre todo, al surgimiento de nuevas formas de riesgo. También se ha incrementado su uso debido a la consecuente necesidad de diseñar alternativas de cobertura ajustadas a las necesidades de todos los agentes que intervienen en la demanda y la oferta de activos financieros.

Lo anterior generó en la economía mexicana la necesidad ineludible de sentar las bases para la conformación de un mercado propio de productos derivados, con el objetivo de ensamblar un sistema financiero más sólido ante la profundización y desarrollo logrados por nuestro mercado de capitales en los últimos años.

Los participantes en cualquier mercado financiero tienen distintas necesidades de inversión, que dependen entre otras cosas, de la posición de riesgo-rendimiento que requieren y de sus perspectivas sobre esos mercados.

Así, un inversionista con una expectativa de fuerte alza en una acción puede decidir comprarla en una proporción de su portafolio con un margen de comodidad, dado el riesgo de equivocación. En los mercados de renta fija se puede observar una situación similar, por ejemplo, un inversionista que espera una baja en las tasas de interés invertirá a largo plazo, pero al hacerlo tomará el riesgo de alza en las tasas y por consiguiente, el riesgo de pérdida en su posición.

Las acciones, los instrumentos de renta fija, las divisas, el oro, la plata y otras mercancías pueden utilizarse como instrumentos de inversión. Estos instrumentos, como en los ejemplos anteriores, ofrecen posibilidades de alto rendimiento, pero también ofrecen riesgos si las expectativas del inversionista están equivocadas.

La manera de obtener rendimientos positivos en los instrumentos primarios es comprando barato y vendiendo caro. Es decir, siguiendo los movimientos de los mercados y realizando compras y ventas en los momentos adecuados. Aunque sea repetitivo, es importante mencionar que en todas estas operaciones la posibilidad de pérdida total está latente.

Los instrumentos derivados, cuyo valor depende del precio de un instrumento primario, permiten manejar el riesgo de manera ágil y sin necesidad de realizar estrategias dinámicas.

También, estos instrumentos permiten participar en los mercados de manera más flexible ya que con ellos se puede invertir a partir de una expectativa de mercado, hacerlo sin tener una idea clara del sentido de los movimientos pero si de su magnitud, adquirir seguros contra movimientos adversos, aprovechar más fácilmente posibles discrepancias de precio entre productos similares, y otras estrategias diversas.

Durante la primera década de este siglo se experimentó un incremento muy significativo de los volúmenes de contratos de derivados financieros negociados en bolsas (futuros y opciones). Los montos nominales crecieron en 231% desde diciembre de 2002 hasta diciembre de 2007, antes de la crisis global que se inició en ese año en los EE.UU. Posteriormente hubo una disminución en la comercialización de estos productos, aun así el crecimiento observado en el periodo 2002-2009 fue del 166%.

En lo referente al mercado *over-the-counter*, éste mostró su dinamismo al crecer en el periodo 2002-2008 en un 493%, incluyendo los llamados “derivados

crediticios”. Los contratos relacionados con tasas de interés (*forward* y *swaps* principalmente) representan el 71% de estos mercados.³

El valor de los productos derivados rebasó en los últimos años el valor de capitalización de todas las bolsas del mundo; el 60% de este valor corresponde a los derivados. Las innovaciones han estado encaminadas a transferir riesgos, aumentar la liquidez, generar créditos y generar valor neto.

Además, esto ha generado que la operación de los títulos opcionales haya incidido en el incremento del volumen operado del valor subyacente y de otros valores accionarios, esto debido a que los emisores están obligados a constituir una cobertura con el propio valor subyacente y/o valores correlacionados.

Un reto al que se enfrenta actualmente el mercado accionario mexicano es el desarrollo de un balance seguro y competitivo entre los productos estructurados listados (*warrants*) operados por la Bolsa; los productos estandarizados y operados por una bolsa de opciones y futuros y los productos negociados fuera de Bolsa en mercados *over-the-counter*. El desarrollo de estos tres mercados debe garantizar condiciones equitativas de competencia entre las distintas formas de operación; proteger a los inversionistas y contribuir a la estabilidad financiera de los mercados.

1.2 Funciones

En el mercado de productos derivados se complementan tres funciones básicas que en conjunto logran una mayor eficiencia:

COBERTURA. Es una técnica financiera que intenta reducir el riesgo de pérdida debido a movimientos desfavorables de precios en materia de tipos de interés, tipos de cambio o de materias primas. Consiste en tomar una posición a plazo que sea equivalente u opuesta a otra posición existente o anticipada sobre el mercado de contado, es decir, las operaciones de cobertura vienen dadas por el deseo de reducir o eliminar el riesgo que se deriva de la fluctuación del precio del activo subyacente.

Como regla general, una posición compradora en el activo al contado, se cubre con una posición vendedora en el mercado de derivados y viceversa.

La cobertura es más efectiva cuanto más correlacionados estén los cambios de precios de los activos objeto de cobertura y los cambios de los precios del instrumento de cobertura. De esta manera, la pérdida en un mercado viene

³ Molina Díaz, Elda, “El Mercado de Derivados en la Actualidad”, Revista del Banco Central de Cuba, 2010/Año 13, número 2.

compensada total o parcialmente por el beneficio en el otro mercado, siempre y cuando se hayan tomado posiciones opuestas.

ARBITRAJE. Son transacciones en las que existe la posibilidad de ganar dinero sin tomar riesgo, aprovechando contradicciones entre distintos precios y variables observables en el mercado.

La teoría de los precios de arbitraje se basa en la idea de que en los mercados financieros competitivos el arbitraje asegurará que los activos sin riesgos proporcionen el mismo rendimiento esperado.

El arbitraje significa encontrar dos cosas que sean la misma en esencia: Comprar la más barata y vender la más cara. El modelo se basa en la noción de que los precios de los valores se ajustan a medida de que los inversionistas forman portafolios en busca de utilidades de arbitraje. Cuando se han agotado tales oportunidades de obtener utilidades, se dice que los precios están en equilibrio.

En este contexto, una definición de eficiencia en el mercado es la ausencia de oportunidades de arbitraje.

La teoría de los precios de arbitraje es un modelo de equilibrio basado en individuos que arbitran a través de múltiples factores. Al eliminar las oportunidades de arbitraje, los árbitros hacen que el mercado sea eficiente.

ESPECULACIÓN. Reflexionar, meditar, racionalizar, hacer operaciones comerciales o financieras de las cuales se espera sacar provecho gracias a las variaciones de los precios o de las cotizaciones. En el mundo de la economía y de las finanzas, especular consiste no solamente en conocer de antemano hacia dónde irán los acontecimientos, sino aprovecharse de ellos.

En una situación estacionaria la especulación no es deseable, pero también es imposible. En cambio, en las situaciones dinámicas y de grandes cambios la especulación aparece como una fuerza que está en la economía. Es indudable que en el capitalismo la especulación es omnipresente: quien busca un beneficio tratando de comprar barato y vender caro, de por sí ya está especulando.

La especulación se presenta en torno a la venta o la compra de cualquier categoría de bienes, ya sean reales o activos financieros (monedas, materias primas, títulos, valores, etc.). Las únicas condiciones que se requieren son que los precios de tales bienes presenten cambios en el tiempo y en el espacio, y que el mercado no pueda compensar por sí mismo tales variaciones.

La especulación se encuentra más a menudo en los mercados organizados como son las bolsas de valores o de mercancías y tiene los siguientes efectos positivos:

- a. Contribuye a igualar los precios en el tiempo y en el espacio, puesto que el especulador transfiere productos desde los mercados con abundante oferta a aquellos en donde ésta es escasa.
- b. Favorece la disminución de las fluctuaciones de los precios a lo largo del tiempo, ya que el especulador anticipa éstos, colaborando en ampliar o disminuir la oferta y la demanda en el momento en que éstas resulten escasas.

Debidamente regulada y controlada, la especulación es muy positiva para el buen funcionamiento del mercado, dotando al mismo de mayor grado de liquidez y estabilidad, así como de un mayor grado de amplitud, flexibilidad y profundidad en la cotización de los contratos. Debe considerarse que la contrapartida negociadora de un especulador es, en numerosas ocasiones, alguien que realiza una operación de cobertura.

Desde luego que la especulación tiene efectos negativos cuando sobrepasa los límites en que contribuye a suavizar los movimientos de los precios y tiende a convertirlos en anormales como ha sucedido en algunas crisis de Bolsas de Valores. Ejemplo de esto sería la que tuvo lugar en la gran depresión cuando ocurrió el derrumbe de la Bolsa de Valores de Nueva York.

Los instrumentos derivados pueden hacer algo parecido con el riesgo de mercado implícito en cualquier actividad comercial. Éste puede tener muchas formas, como puede ser el de tasas de interés, el de tipo de cambio que tiene un exportador, importador o inversionista en países extranjeros, el de variación en el precio de materias primas que tiene un productor o un consumidor.

Todas estas formas de riesgo han aumentado en los últimos años, y al igual que las economías de todos los países, los riesgos también se han globalizado, no sólo a nuestro mercado financiero local, sino también a los mercados del resto del mundo. Sin embargo, gracias a los instrumentos derivados podemos librarnos de este riesgo, eliminarlo, transformarlo, tomar aquél que nos parezca atractivo u oportuno, y de manera general, convertirlo en oportunidad. El riesgo, enemigo inflexible de antaño, deviene en un aliado flexible que se puede manejar y amoldar a las necesidades de cada sujeto.

Por lo anterior, los instrumentos derivados desempeñan un papel cada vez más importante en los mercados financieros de México y del mundo.

Estos instrumentos también se denominan “activos contingentes”, porque sus resultados dependen de los precios de otros títulos valores. Con la aparición de los productos derivados, el mercado financiero mexicano ha experimentado

profundos cambios en los últimos años, cambios que indudablemente continuarán en el futuro.

1.3 Mercado de derivados

Se conoce como Mercado de Derivados al medio que se utiliza para celebrar operaciones con productos financieros derivados. Dicho de otra forma, el mercado de derivados es el conjunto de operaciones financieras en las cuales se adquiere el compromiso de comprar o vender en una fecha futura.

Algunas de las funciones más importantes que tienen estos mercados son las de permitir la transferencia de riesgos, ampliar la posibilidad de inversión y proteger las oportunidades para particulares e instituciones. Asimismo, proporcionan los medios para tomar posiciones especulativas muy apalancadas.

Existen dos tipos de mercados de derivados:

1. Mercados Organizados o estandarizados, y
2. Mercados No Organizados de Derivados o de Mostrador u *over-the-counter* (OTC).

Mercados Organizados.

Los Mercados Organizados son mercados que proporcionan la infraestructura necesaria para que se celebren las operaciones de contratos de futuros y opciones. En estos mercados se realizan operaciones de instrumentos financieros derivados a través de una Bolsa, en donde las características de los contratos que se operan se encuentran estandarizadas y la liquidación de las operaciones se realiza a través de una Cámara de Compensación.

Los mercados organizados pierden la perfecta adaptabilidad del producto a las necesidades del cliente y, en cambio, aporta liquidez con lo que se facilita la posibilidad de hacer y deshacer operaciones al ritmo de la llegada de nueva información al mercado.

Los Mercados Organizados de Derivados tienen los siguientes objetivos:

- Brindar mayor seguridad a los participantes
- Estandarizar las características de los contratos
- Eliminar los riesgos contraparte instrumentando una Cámara de Compensación

- Establecer cobertura en posiciones de riesgo ante las posibles variaciones de precios
- Proporcionar otras alternativas de inversión a los especuladores
- Proporcionar liquidez a los participantes
- Realizar operaciones arbitraje.

En México se conformó el mercado local de derivados a partir del año 1998, en donde las figuras participantes son:

- **Bolsa MexDer** Mercado Mexicano de Derivados, S.A. de C.V., cuya obligación principal es la de proporcionar la infraestructura necesaria para que se lleve a cabo la negociación de contratos de futuros y de opciones.
- **Cámara de Compensación.** Asigna, Compensación y Liquidación. Es el fideicomiso constituido con la finalidad principal de compensar y liquidar las operaciones celebradas en MexDer.
- **Socios Liquidadores.** Son fideicomisos cuya finalidad es liquidar las operaciones ante Asigna, Compensación y Liquidación y, en su caso, celebrar operaciones en Bolsa.
- **Operadores.** Su función principal es celebrar operaciones Bolsa, tanto por cuenta propia, como de terceros y fungir como comisionista de uno o varios Socios Liquidadores.

Mercados No Organizados u “Over-the-Counter” (OTC).

En los mercados no organizados, las características de los contratos que en ellos se operan no son estandarizadas y son negociados directamente por las contrapartes. Las operaciones son pactadas en forma directa por los participantes existiendo el riesgo de incumplimiento, al no tener una cámara de compensación que funja como contraparte para los participantes, o sea, que actúe como comprador para el vendedor y como vendedor para el comprador.

A continuación se presentan las principales diferencias que existen en la negociación de contratos que se operan en mercados organizados y en los mercados OTC.

Tabla 1.1 Diferencias entre mercados.

CARACTERISTICAS	OTC	ORGANIZADOS
Términos del contrato	Ajustado a necesidades de ambas partes	Estandarizados
Lugar del Mercado	Cualquiera	Mercado Específico
Fluctuación de precios	Libre	En algunos mercados existen límites
Seguimiento de posiciones	Exige medios especializados	A través de medios de prensa e intermediarios
Relación entre comprador y vendedor	Directa	A través de la Cámara de Compensación
Depósito de garantía	No usual	Siempre
Calidad de cobertura	A la medida	Aproximada
Riesgo contraparte	Lo asumen los participantes	Lo asume la Cámara
Liquidez	Escasa en muchos contratos	Amplia
Regulación	No, en general	Gubernamental y autorregulación

Fuente: BMV-EDUCACIÓN “INDUCCIÓN A PRODUCTOS DERIVADOS”, Bolsa mexicana de Valores, 2007

1.4 Riesgos financieros

Los agentes financieros están investigando la manera en que deben analizarse los diferentes riesgos financieros, el precio que les corresponde y las transformaciones que han de provocarse en la propia estructura de la organización, no solamente para hacer frente a estos riesgos, sino para avanzar hacia los que muchos consideran la banca del futuro. Asimismo, esta nueva tendencia ha provocado un todavía incipiente cambio en los organismos reguladores de la mayoría de los países.

Hoy en día se considera que el riesgo está en todas partes y que el negocio consiste efectivamente en descubrirlo, medirlo y ponerle precio, sea para resguardarse de sus potenciales efectos negativos o, por el contrario, para provocar la exposición a sus efectos potencialmente positivos

Durante años se trató de avanzar en el reforzamiento de la solvencia de las instituciones por la vía de la imposición de mínimos de capital que las protegiesen ante pérdidas provocadas por créditos difíciles, en donde el riesgo de crédito era el tema central en la preocupación.

Sin embargo, la preocupación de regular la exposición al riesgo de las empresas y de las instituciones financieras ha dado un giro a esta tendencia, hoy por hoy es imprescindible analizar y medir el riesgo que se pretende regular y saber hasta dónde se puede regular esa exposición.

Es precisamente este análisis del riesgo y la búsqueda de soluciones lo que dan sentido a la aparición de los mercados de derivados. Por eso mismo, los derivados se han constituido en herramientas fundamentales de administración de riesgo que separan la tendencia del activo de los riesgos del mercado.

El riesgo de los derivados puede interpretarse como riesgo sobre cantidades conocidas. Los riesgos de mercado de los derivados implican cambios en los valores de mercado de los contratos, no de los valores nominales.

Los derivados hacen más completos a los mercados, al incrementar las oportunidades de que algunos agentes puedan transferir riesgo a otros inversionistas.

De acuerdo con el punto de vista referido a la transferencia del riesgo entre los distintos agentes, son tres los factores que pueden ser considerados como responsables del crecimiento de los derivados:

1. Volatilidad creciente en una economía globalizada.
2. Cambios tecnológicos.
3. Acontecimientos políticos.

Los potenciales riesgos financieros se agrupan de la siguiente manera:

RIESGO DE MERCADO (volatilidad). Se deriva de cambios en los precios de los activos y pasivos financieros y se mide a través de los cambios en el valor de las posiciones abiertas. El riesgo de mercado incluye el **RIESGO BASE**, el cual se presenta cuando se rompe o cambia la relación entre los productos utilizados para cubrirse mutuamente, y el **RIESGO GAMMA** ocasionado por las relaciones no lineales entre los subyacentes y el precio o valor del derivado.

El Riesgo de Mercado puede asumir dos formas:

- **Riesgo absoluto.** Medido por la pérdida potencial en términos monetarios.
- **Riesgo relativo.** Relacionado con un índice base.

Mientras que el primero se centra en la volatilidad de las ganancias totales, el segundo mide el riesgo en términos de la desviación respecto al índice.

RIESGO CRÉDITO. Se presenta cuando las contrapartes están poco dispuestas o imposibilitadas para cumplir con sus obligaciones contractuales. Su efecto se mide por el costo de la reposición de flujos de efectivo, si la otra parte incumple. El Riesgo Crédito también incluye al **RIESGO SOBERANO** que sucede cuando un

país impone controles a las divisas extranjeras que imposibilitan a las contrapartes cumplir con sus obligaciones. El Riesgo Crédito toma dos formas:

- **Riesgo prepago** consiste en que una de las contrapartes pudiera incumplir en pagos o amortización parciales o completas de un título u obligación, previstos en las condiciones de emisión.
- **Riesgo de pago** se refiere a la posibilidad de que una de las contrapartes pudiese incumplir en un contrato.

RIESGO DE LIQUIDEZ. Asume dos formas:

- **Liquidez de mercado/producto.** Se presenta cuando una transacción no puede ser conducida a los precios prevalecientes en el mercado debido a una baja operatividad en el mercado.
- **Liquidez de efectivo/financiamiento.** Se refiere a la incapacidad de conseguir obligaciones de flujo de efectivo necesarias.

RIESGO OPERACIONAL. Se refiere a las pérdidas potenciales resultantes de sistemas inadecuados, fallas administrativas, controles defectuosos, fraude o error humano, incluye el **RIESGO DE EJECUCIÓN** que abarca situaciones en donde se falla en la ejecución de las operaciones, algunas veces conduciendo a retrasos o penalizaciones costosas o, en forma más general, cualquier problema en las operaciones del área de compensación y liquidación.

Este tipo de riesgo también incluye fraudes, falsificaciones, desastres naturales, accidentes, fallas de sistemas, etc., así como el **RIESGO TECNÓLOGICO**, que se refiere a la necesidad de proteger los sistemas del acceso no autorizado y de la interferencia.

RIESGO DEL MODELO. Se refiere al modelo matemático utilizado. Para protegerse de este tipo de riesgo, los modelos deben estar sujetos a una evaluación independiente utilizando precios de mercado o evaluaciones objetivas ajenas a la muestra.

RIESGO LEGAL. Se presenta cuando una contraparte no tiene autoridad legal o regulatoria para realizar una transacción. También incluye el **RIESGO REGULATORIO** el cual hace referencia a actividades que podrían quebrantar regulaciones gubernamentales.

CAPÍTULO II. TASAS DE INTERÉS

“es el precio que se paga por el uso de fondos”⁴

Antes de entrar a la descripción de los principales instrumentos derivados de tasa de interés, como los contratos adelantados y los swaps de tasa de interés, conviene hacer una recapitulación de los aspectos más importantes del papel que cumplen las tasas de interés en la política económica así como contextualizar los conceptos que serán utilizados más adelante.

La tasa de interés es lo que se paga al pedir prestado dinero y es lo que se cobra al prestar el dinero. Es el rédito, tasa de utilidad o ganancia de capital, que generalmente se causa o se devenga sobre la base de un tanto por ciento del capital y en relación al tiempo que de éste se disponga. Por lo común, para una divisa determinada se cotizan diversos tipos de tasa de interés, como son: tasas hipotecarias, tasas de depósito, tasas pasivas preferenciales, etc.

Las tasas de interés aplicables en una situación específica dependen del riesgo de crédito. Éste es el riesgo de que haya incumplimiento por parte del prestamista de los fondos, de tal manera que no se paguen los intereses, ni el principal prometidos al prestamista; cuanto mayor es el riesgo de crédito, más alta es la tasa de interés que promete el prestatario. A mayor riesgo, mayor es la tasa de interés.

En economía, la tasa de interés cumple un rol fundamental. Si las tasas de interés son bajas porque hay más demanda o mayor liquidez, habrá más consumo y más crecimiento económico. Sin embargo, las tasas de interés bajas favorecen la inflación, por lo que muchas veces se mantienen altas a propósito para favorecer el ahorro y evitar que se disparen los precios.

La función que desempeñan las tasas de interés en la asignación de fondos en los mercados financieros es análoga a la que desempeñan los precios en la asignación de recursos en los mercados de bienes y servicios, es decir, son señales que sirven a los agentes económicos en la toma de decisiones sobre consumo, inversión y financiamiento. Cuando existe un precio relativamente alto

⁴ Banco de México, Glosario, consultado en:
<http://www.banxico.org.mx/divulgacion/glosario/glosario.html#> el 28 de octubre de 2011.

de un bien en particular se tiende a destinar recursos a su producción, de la misma manera, cuando existe una tasa de interés relativamente alta de algún instrumento en particular se destinan fondos a las actividades que financia éste.

Las tasas de interés, tienen diferentes nomenclaturas, determinaciones o aplicaciones según se trate de qué sistema las aplica. De acuerdo con lo establecido por Banco de México, las tasas de referencia en moneda nacional, son las siguientes:

“En los Créditos denominados en moneda nacional, únicamente se podrá utilizar como tasa de referencia: a) la tasa de interés interbancaria de equilibrio (TIIE) prevista en el Anexo 1 de la Circular 2019/95 del Banco de México; b) la tasa de rendimiento en colocación primaria de Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES); c) el costo de captación a plazo de pasivos denominados en moneda nacional que el Banco de México estime representativo del conjunto de las instituciones de banca múltiple y que publique en el Diario Oficial de la Federación (CCP); d) la Tasa Nafin (TNF) que se publique en el Diario Oficial de la Federación; e) la tasa que se hubiese pactado en los instrumentos que documenten Créditos de la banca de desarrollo o de fideicomisos públicos de fomento económico, únicamente en los Créditos que sean objeto de descuento con tales instituciones de banca de desarrollo o de esos fideicomisos, o que sean otorgados con recursos provenientes de dichas instituciones o fideicomisos; f) la tasa ponderada de fondeo bancario o, g) la tasa ponderada de fondeo gubernamental. Estas dos últimas tasas serán las que el Banco de México dé a conocer en su página electrónica en la red mundial Internet con el nombre de dominio www.banxico.org.mx.

*Tratándose de las tasas de referencia previstas en los incisos a) y b), deberá indicarse el plazo de la TIIE o de los CETES al que esté referida la tasa de los Créditos.”*⁵

De acuerdo con el propio Banco de México⁶ la tasa de interés deberá determinarse conforme a una de las siguientes tres opciones:

- a) Una tasa fija;
- b) Una tasa variable, o
- c) Una tasa variable con un límite máximo fijo.

⁵ Banco de México, Circular 14/2007, Publicada en el D.O.F. el 29 de noviembre de 2007.

⁶ Ibid

Entre las ventajas y desventajas de una tasa y otra están las siguientes:

- i. La principal ventaja de la tasa de interés fija es conocerla de antemano y tener la certeza de que se mantendrá constante a lo largo de la vida del crédito, por lo que lo más probable es que los pagos también sean por una cantidad fija. Es decir, los pagos no se incrementarán durante el plazo del crédito. Por el otro lado, una tasa de interés variable puede estar sujeta a que si las tasas de interés en el mercado suben, también suba la tasa de interés del crédito, por lo que lo más probable es que los pagos mensuales o periódicos también suban.
- ii. La principal ventaja de la tasa de interés variable es que si las tasas de interés en el mercado bajan, a tasa de interés del crédito también lo hará, por lo que los pagos mensuales o periódicos podrían bajar. Por otro lado, contratar un crédito a una tasa fija que sea alta podría ocasionar que en algún momento durante la vida del crédito el deudor pague una tasa de interés elevada en comparación con la que podría obtener si obtuviera un nuevo crédito; aunque en este caso tendría la opción de contratar ese nuevo crédito a una tasa de interés menor y con ese dinero pagar y cancelar el primer crédito.

A continuación se describirán las tasas de interés líderes en nuestro país y que son las más usuales en la negociación de instrumentos derivados en general y de los swaps, en particular.

2.1 *Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES)*

Los Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES) son el instrumento de deuda bursátil más antiguo emitido por el Gobierno Federal. Se emitieron por primera vez en enero de 1978 y desde entonces constituyen un pilar fundamental en el desarrollo del mercado de dinero en México. Estos títulos pertenecen a la familia de los bonos cupón cero, esto es, se comercializan a descuento (por debajo de su valor nominal), no devengan intereses en el transcurso de su vida y liquidan su valor nominal en la fecha de vencimiento.⁷

⁷ CERTIFICADOS DE LA TESORERÍA DE LA FEDERACIÓN, Nota Técnica emitida por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y el Banco de México. Consultada en la página <http://www.banxico.org.mx/sistema-financiero/material-educativo/intermedio/subastas-y-colocacion-de-valores/primarias-de-valores-gubernamentales/notas-tecnicas-y-titulos-multiples/%7B6C0F5CE2-D373-313F-1688-DE662B5021B6%7D.pdf>, el día 4 de noviembre de 2011.

Los CETES se pueden emitir a cualquier plazo siempre y cuando su fecha de vencimiento coincida con un jueves o la fecha que sustituya a este en caso de que fuera inhábil. De hecho, estos títulos se han llegado a emitir a plazos mínimos de 7 días y a plazos máximos de 728 días.

En la actualidad los CETES se emiten y colocan a plazos de 28 y 91 días, y a plazos cercanos a los seis meses y un año.⁸

Estos títulos no devengan intereses debido a que son bonos cupón cero. Sin embargo, la tasa de interés del título está implícita en la relación que existe entre su precio de adquisición, el valor nominal del título y su plazo a vencimiento.

La colocación primaria de estos títulos se realiza mediante subastas, en la cual los participantes presentan posturas por el monto que desean adquirir y la tasa de descuento que están dispuestos a pagar. Las reglas para participar en dichas subastas se encuentran descritas en el Anexo 6 de la Circular 2019/95 emitida por el Banco de México y dirigida a las Instituciones de Crédito.

Las tasas de los CETES son tasas que se consideran totalmente libres de riesgo, en el sentido de que un inversionista que compra uno de estos títulos tiene la seguridad de que los pagos de los intereses y del principal se realizarán conforme a lo prometido.

En general, las Tasas del Tesoro como en nuestro caso son los CETES, son importantes porque se usan para valuar los bonos del Tesoro y, en ocasiones, para definir el pago de un derivado. Sin embargo, los negociantes de derivados, sobre todo los que participan en el mercado OTC no usan por lo general las Tasas del Tesoro como tasas libres de riesgo, sino las tasas interbancarias.

2.2 Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE)

Es una tasa de interés a distintos plazos que el Banco de México creó en el año 1996 con la finalidad de establecer una tasa de interés interbancaria que logre representar de manera más fiel las condiciones del mercado, es calculada por el Banco de México con base en cotizaciones presentadas por las instituciones de

⁸ Con el fin de incrementar la bursatilidad de estos títulos, el Gobierno Federal ha buscado reducir el número de emisiones vigentes en el mercado e incrementar el valor de las mismas. Para ello, en los últimos años la SHCP ha colocado una misma emisión de CETES a plazo cercano a seis meses y a plazo cercano a un año en varias ocasiones. Por lo anterior, en las subastas semanales se emiten y colocan CETES de entre 335 y 364 días para el caso de los de un año y de entre 153 y 182 días para el caso de los de seis meses.

banca múltiple mediante un mecanismo diseñado para reflejar las condiciones del mercado de dinero en moneda nacional.⁹

Esta tasa refleja de manera diaria la tasa base de financiamiento. De este modo los bancos la utilizan como parámetro para establecer las tasas de interés que cobrarán por los créditos que otorgan. Básicamente, la tasa TIIE se establece con base en cotizaciones presentadas por las instituciones de banca múltiple a través de una encuesta diaria que muestra las condiciones del mercado de dinero valuado en moneda nacional.

La tasa TIIE tiene distintos plazos y, es un referente de análisis de los créditos bancarios, ya que ofrece un panorama más amplio sobre las cotizaciones de las tasas de interés que establecen los bancos del país.

2.3 London Interbank Offered Rate (LIBOR)

Es la tasa interbancaria de oferta del mercado de Londres. Una cotización LIBOR de un banco específico es la tasa de interés a la que el banco está dispuesto a realizar un gran depósito mayorista en otros bancos.

Los grandes bancos y otras instituciones financieras cotizan la tasa LIBOR para vencimientos hasta de 12 meses en las principales divisas. Una tasa LIBOR a un mes es la tasa a la que se ofrecen depósitos a un mes; una tasa LIBOR a tres meses es la tasa a la que se ofrecen los depósitos a tres meses, etc.

En los mercados internacionales, los negociantes de derivados consideran a las tasas LIBOR como un indicador de la “verdadera” tasa libre de riesgo, en contraste con las Tasas del Tesoro, ya que en algunos países las respectivas regulaciones y aspectos fiscales hacen aparecer a las Tasas del Tesoro artificialmente bajas.

La tasa LIBOR es aproximadamente igual a la tasa de endeudamiento a corto plazo de una empresa con la más alta calificación de crédito. Por lo tanto no es un sustituto perfecto de la tasa libre de riesgo, ya que hay una pequeña posibilidad de que un prestatario incumpla durante la vida de un préstamo. Sin embargo, los negociantes consideran que es la mejor alternativa que pueden usar.

En resumen, la tasa LIBOR es la tasa de interés a la que los bancos adquieren préstamos de otros bancos durante periodos de 1 a 12 meses.

En México, esta tasa es una de las que se usa como referencia:

⁹ El procedimiento de cálculo se establece en la Circular 2019/95 emitida por el Banco de México en conjunto con la Asociación de Bancos de México.

“En los Créditos denominados en moneda extranjera, únicamente se podrá utilizar como referencia: a) tasas de interés que tengan una referencia de mercado, que no sean unilateralmente determinadas por una entidad financiera, pudiendo ser determinadas por una autoridad financiera del país de que se trate o por un grupo de entidades financieras, dentro de las que se encuentra la tasa LIBOR (London Interbank Offered Rate), de las cuales deberá señalarse claramente su plazo y la publicación donde se obtendrán, debiendo ser tal publicación de conocimiento público; b) la tasa que se hubiere pactado en los instrumentos que documenten créditos recibidos de organismos financieros extranjeros o internacionales, de instituciones de la banca de desarrollo o de fideicomisos públicos de fomento económico, únicamente en los Créditos que sean objeto de descuento con tales instituciones de banca de desarrollo o fideicomisos, o que sean otorgados con recursos provenientes de dichos organismos, instituciones o fideicomisos, o c) tratándose de Créditos en dólares de los EE.UU.A., el costo de captación a plazo de pasivos denominados en dólares de los EE.UU.A. (CCP-Dólares), que el Banco de México calcule y publique en el Diario Oficial de la Federación.”¹⁰

2.4 Tasas cupón cero

Las tasas de interés cupón cero a n años, es la tasa de interés que se obtiene sobre una inversión que inicia hoy y dura n años. Todo el interés y el principal se reciben al término de los n años, no hay pagos intermedios.

La tasa de interés cupón cero a n años, también se denomina tasa *spot* a n años, tasa cero a n años o simplemente cero a n años. Esto significa que si se invierten \$100 durante 5 años a una tasa cupón cero del 5% anual a cinco años con una composición continua, crecerán a:

$$100 \times e^{0.05 \times 5} = 128.40$$

Es natural preguntarse qué es lo que determina la forma de la curva cero. ¿Por qué en ocasiones tiene una pendiente descendiente, a veces presenta una pendiente ascendente y, en otras ocasiones tiene una pendiente en parte ascendente y en parte descendiente?

Se han propuesto diversas teorías, entre ellas la teoría de las expectativas que resulta la más sencilla y que sostiene que las tasas de interés a largo plazo deben reflejar las tasas de interés a corto plazo futuras esperadas. De manera más precisa argumenta que una tasa de interés correspondiente a determinado periodo futuro es igual a la tasa de interés futura esperada para ese periodo.

¹⁰ Banco de México, Circular 14/2007, Publicada en el D.O.F. el 29 de noviembre de 2007.

Otra idea es la teoría de la segmentación del mercado, según la cual no es necesario que haya una relación entre las tasas de interés a corto, mediano y largo plazos. Esto consistiría en que un inversionista importante, como sería un gran fondo de pensiones, invierte en bonos con determinado vencimiento y no cambia rápidamente de uno a otro. La tasa de interés de corto plazo está determinada por la oferta y la demanda en el mercado de bonos de corto plazo; la tasa de interés a mediano plazo está determinada por la oferta y la demanda en el mercado de bonos a mediano plazo, etc.

La teoría más atractiva es la de la preferencia por la liquidez, que argumenta que las tasas a plazo deben ser siempre mayores que las tasas cero futuras esperadas. El supuesto básico que subyace en la teoría es que los inversionistas prefieren conservar su liquidez e invertir fondos durante periodos cortos. Por otro lado, los prestatarios prefieren generalmente adquirir préstamos a tasas fijas durante largos periodos. La teoría de la preferencia de la liquidez da lugar a una situación en la que las tasas a plazo son mayores que las tasas cero futuras esperadas. Esta teoría también concuerda con el resultado empírico de que las curvas de rendimientos tienden a ser más ascendentes que descendentes.

2.5 Composición continua

En el desarrollo de este trabajo siempre se utilizarán tasas de interés de composición continua, ya que es la forma en que se valúan prácticamente todos los derivados y tiene sentido realizar esta aclaración dirigida sobre todo a aquellos lectores que están acostumbrados a trabajar solamente con tasas de interés medidas con una frecuencia de composición anual, semestral, trimestral o alguna otra.

El límite al que la frecuencia de composición m tiende al infinito se conoce como composición continua.

$$e^R = \lim_{m \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{R}{m}\right)^m$$

Donde e^* es la función exponencial.

En otras palabras, a medida que el valor de m aumenta en la expresión del lado derecho, nos aproximamos cada vez más a e^R . Esta propiedad de e da lugar directamente a:

$$Ae^{Rn} = \lim_{n \rightarrow \infty} A \left(1 + \frac{R}{m}\right)^{mn}$$

Con la composición continua se puede demostrar que un monto invertido A durante n años a la tasa R aumenta a:

$$Ae^{Rn}$$

Consecuentemente, descontarla a una tasa R continuamente capitalizable durante n años implica:

$$Ae^{-Rn}$$

Para la mayor parte de los fines prácticos, la composición continua se considera equivalente a la composición diaria.

Supongamos que R_c es una tasa de interés con una composición continua y que R_m es una tasa equivalente con una composición m veces al año:

$$Ae^{R_c n} = A \left(1 + \frac{R_m}{m} \right)^{mn}$$

O

$$e^{R_c} = \left(1 + \frac{R_m}{m} \right)^m$$

Esto significa que:

$$R_c = m \ln \left(1 + \frac{R_m}{m} \right)$$

Y

$$R_c = m \left(e^{R_c/m} - 1 \right)$$

Estas ecuaciones se usan para convertir una tasa con una frecuencia de composición de m veces al año a una tasa continuamente compuesta y viceversa.

La función $\ln x$ es la función logarítmica natural y se define como:

$$\text{Si } y = \ln x, \text{ entonces } x = e^y$$

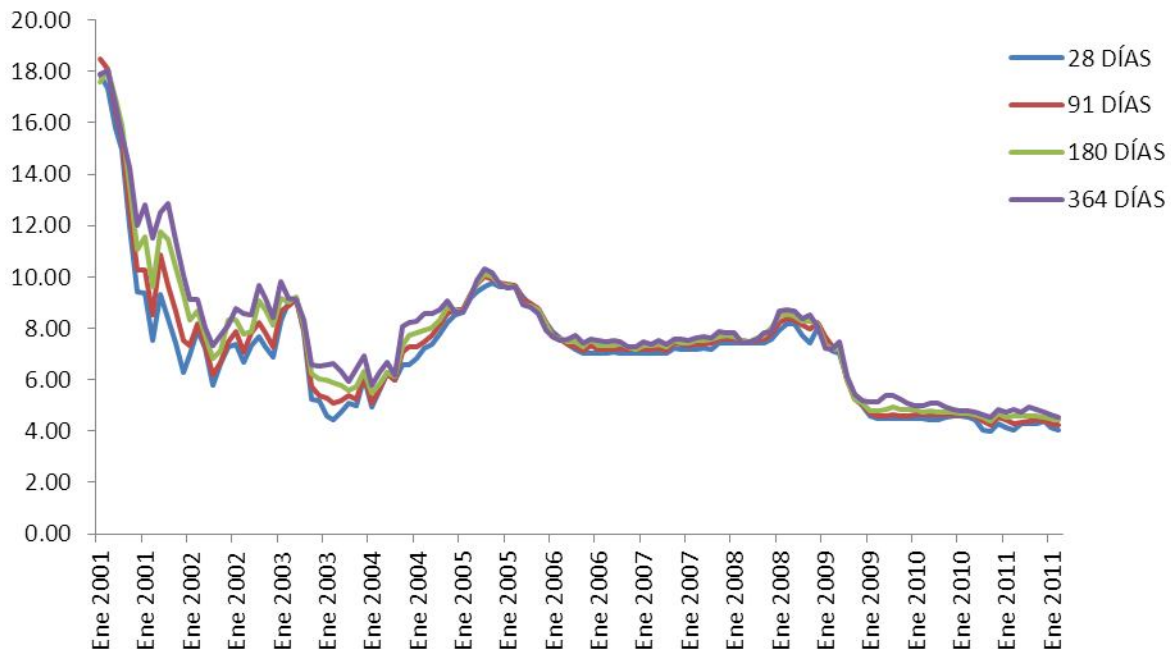
2.6 Curvas de tasas de interés

Las tasas de interés en México tienen un comportamiento similar al que tienen en otros países, en el sentido en que su estructura guarda relaciones de la misma índole.

En la gráfica uno se muestra el comportamiento en el rendimiento de CETES a 28,91, 180 y 364 días. En la gráfica dos, se presenta el comportamiento de la TIIE a 28 y 91 días. Finalmente, en la gráfica tres se exponen las tasas LIBOR a tres y seis meses. Esta información se obtuvo de reportes del banco de México y se reportan en términos mensuales.

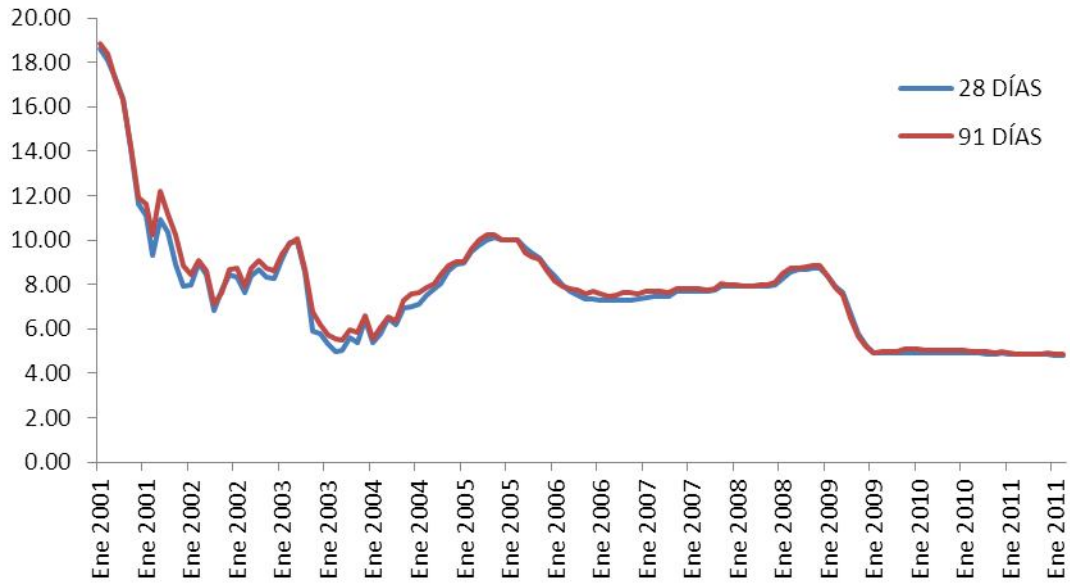
Como lo muestra la gráfica, los rendimientos mensuales de los CETES fluctuaron del 18% en enero de 2001 hasta el 3.97% en noviembre de 2010. Las tasas TIIE lo hicieron entre el 18.86% y el 4.81% en el mismo periodo, mientras que la LIBOR lo hizo entre el 5.7% y el 0.25%. Estos hechos están relacionados con las altas tasas de inflación y otros síntomas de crisis de deuda en nuestro país.

Gráfica 2.1 CETES a plazo en % (mensual)



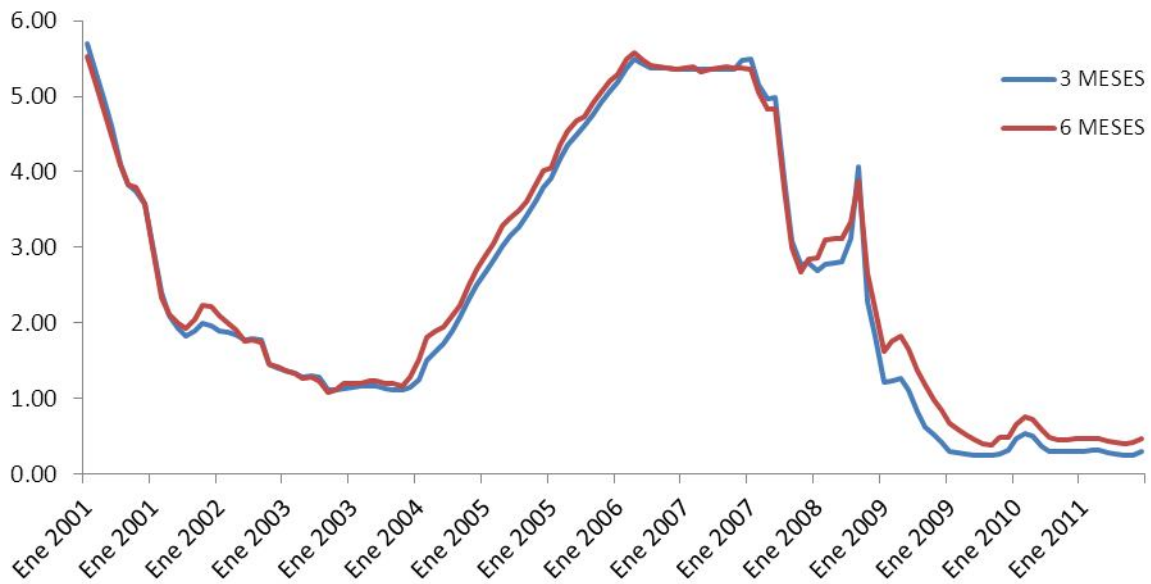
Fuente: Banco de México

Gráfica 2.2 TIIIE a plazo en % (mensual)



Fuente: Banco de México

Gráfica 2.3 LIBOR a plazo en % (mensual)



Fuente: Banco de México

CAPÍTULO III. CONTRATOS ADELANTADOS (FORWARD CONTRACT)

“un contrato que obliga a una de las partes a comprar, y a la otra a vender, en el futuro un activo subyacente a un precio y fecha determinados”¹¹

3.1 Características

Es la clase más simple de derivados. En la actualidad, los *forwards* son pactados normalmente entre instituciones financieras, o entre éstas y sus clientes empresariales.

Los *forward* logran ofrecer cobertura ante la incertidumbre de la evolución de los precios del activo subyacente, al mismo tiempo que las características del contrato se ajustan de manera casi perfecta a las necesidades de cada una de las partes.

Sin embargo, debido a que son contratos que normalmente son negociados en esquemas no bursátiles implican cierto nivel de riesgo crédito, lo que significa que existe una determinada posibilidad de que una de las dos contrapartes no cumpla con su compromiso. Posibilidad que evidentemente, estaría originada por el incumplimiento de la parte que al vencimiento enfrente un saldo en contra como diferencia entre el precio pactado y el precio del activo subyacente el día de vencimiento.

El precio acordado en el contrato *forward* es conocido como precio *forward*, mientras que el precio del activo en el mercado de contado se conoce como precio *spot*.

Al pactar un *forward* no se desembolsa nada y el precio pactado o precio *forward* no es el costo del contrato, ya que éste será pagado por el subyacente justo en el momento en que el contrato venza. El precio al que será intercambiado el subyacente en el vencimiento ya es previamente conocido por ambas partes y se encuentra especificado en el contrato respectivo.

En este tipo de contratos, se conoce como valor notional al resultado de multiplicar el precio unitario pactado por la cantidad de unidades del bien subyacente que será intercambiada en el vencimiento.

¹¹ Glosario de términos utilizados en los sistemas de pago y liquidación. Comité de Sistemas de Pago y Liquidación. Banco de Pagos Internacionales. Marzo de 2003. Consultado en www.banxico.org.mx el día 20 de septiembre 2011

Este valor notional cambiará con el tiempo, de acuerdo a la evolución del mercado *spot* del subyacente, por lo que se dice que un *forward* inicia con un valor de cero y adquiere cierto valor en el tiempo.

Los *forward* básicamente se dividen en:

1. *Forward* sobre tasa de interés o “*Forward Rate Agreement*” (FRA). Es un contrato a término sobre tipos de interés en el que la tasa a pagar o a recibir sobre una obligación específica durante un período determinado, a partir de algún momento en el futuro, queda determinada en el momento de iniciar del contrato.¹²
2. *Forward* sobre divisas o sobre tasas de cambio. Posibilitan a los participantes entrar en acuerdos sobre transacciones de tipo de cambio extranjero para ser efectuadas en momentos específicos en el futuro. El tamaño y vencimiento de este tipo de contratos son negociados entre el comprador y el vendedor y las tasas de cambio son generalmente cotizadas para 30, 60 o 90 días o 6,9 o 12 meses desde la fecha en que se suscribe el contrato.
3. *Forward* sobre activos que no pagan interés ni dividendos. Estos activos generalmente son materias primas que presentan una anomalía en el precio a plazo producida entre otras razones porque el mercado no es un mercado eficiente ya que por ejemplo en el caso del petróleo, es imposible vender corto puesto que no es posible pedirlo prestado y los usuarios que almacenan petróleo lo hacen porque las consecuencias de una escasez son terribles y por lo tanto no están dispuestos a prestarlo a nadie.

Los *forwards* operados actualmente han reducido considerablemente el riesgo crédito, aunque sin conseguir eliminarlo por completo, a través de la intervención de los intermediarios financieros, principalmente bancos, y del uso de garantías.

Como no se negocian en bolsas, los contratos a plazo no requieren estandarización. Por lo general, en los *forwards* hay una sola fecha de entrega y comúnmente, no se liquida sino hasta el final de su vida y casi todos los contratos, de hecho, a la entrega del activo subyacente o a una liquidación en efectivo en ese momento.

A continuación se presentan las principales propiedades de los *forwards*:

¹² Glosario de términos utilizados en los sistemas de pago y liquidación. Comité de Sistemas de Pago y Liquidación. Banco de Pagos Internacionales. Marzo de 2003. Consultado en www.banxico.org.mx el día 20 de septiembre 2011

Tabla 3.1 Propiedades de los forwards. ¹³

Cantidad y calidad	Fijados por acuerdo mutuo entre las partes contratantes
Vencimiento	Pactado entre las partes participantes en el contrato
Tipo de contrato	Privado
Pérdidas y ganancias	Se realizan al vencimiento del contrato
Márgenes	No se constituyen

En la práctica, las diferencias entre estos *forwards* y los futuros (*forwards* estandarizados que se negocian en mercados organizados) son importantes y se basan en tres aspectos principales: la estandarización de los contratos, el sistema prudencial y la existencia de un organismo central que realiza el papel de contraparte de cada una de las posiciones en el contrato, es decir de comprador para el vendedor y de vendedor para el comprador.

Las obligaciones en ambos contratos son en esencia las mismas. Las bolsas de futuros permiten negociar entre sí a las personas que desean comprar o vender activos en el futuro. Los *forward* son acuerdos privados entre dos partes, en tanto que los contratos futuros se negocian en bolsas.

La desventaja principal de los futuros es que los inversionistas posiblemente no puedan cubrir perfectamente la posición sobre la cual requieran constituir una cobertura al 100% debido a la estandarización de los contratos, ya que es posible que no obtengan el volumen deseado y/o el plazo. A diferencia de los *forward* que como ya se ha dicho son más “*a la medida*” tanto en cantidad y calidad, como en el plazo.

De acuerdo con los flujos que se generan, las operaciones con *forwards* resultan un juego de suma cero en el sentido de que lo que gana un participante lo pierde el otro, esto es, la suma de pérdidas y ganancias es igual a cero.

El patrón de ganancias y pérdidas de una posición larga (compra) es aquel en que el agente que mantiene una posición larga acumula ganancias conforme el precio del valor subyacente sube, ya que él pactó comprar el activo a un determinado precio y en el mercado donde se realiza la compra y venta del valor en cuestión

¹³ Cfr. Morales Castro, José Antonio y Morales Castro Arturo, “Ingeniería Financiera Texto Académico”, GASCA SICCO, México, 2005.

(*spot*) dicho subyacente es cada vez más caro, con lo que su posición en el *forward* se va revalorando. Al vencimiento del contrato, sus ganancias serán la diferencia entre el precio existente en el mercado *spot* menos el precio pactado en el *forward*. Evidentemente, si el precio del valor subyacente baja en el mercado *spot*, el inversionista con una posición larga, estaría acumulando pérdidas debido a que su posición está perdiendo valor.

Para el agente que mantiene una posición corta (venta) su patrón de ganancias es el contrario al de la posición larga, es decir, conforme el precio del subyacente sube, el valor de la posición corta se reduce lo que se convierte en pérdidas para el inversionista. Por el contrario, si el precio del valor subyacente baja, la posición corta se revalúa ya que el inversionista va a vender el activo a un precio mayor que el que se observa en el mercado.

A medida que se aproxima el periodo de entrega de un *forward*, su precio converge con el precio *spot* del activo subyacente. Cuando llega el periodo de entrega, el precio del *forward* es igual o está muy cercano al precio *spot*.

Si dos inversionistas se reúnen y acuerdan negociar un activo en el futuro a un precio determinado, hay riesgos evidentes. Uno de los inversionistas puede arrepentirse del acuerdo y tratar de retirarse. Otra posibilidad es que el inversionista simplemente no tenga los recursos financieros para cumplir el acuerdo. Uno de los roles clave de la bolsa de valores es organizar las negociaciones de tal manera que se evite el incumplimiento de contratos. Aquí es donde entran los márgenes.

A diferencia de los contratos *forward*, los contratos a futuro se ajustan al mercado diariamente. En el *forward* ambas partes acuerdan liquidar en la fecha de entrega específica. En tanto que la mayoría de los contratos de futuros se cierran antes de la entrega, casi todos los *forward* dan lugar a la entrega del activo físico o a la liquidación en efectivo.

Una proporción muy alta de los contratos de futuros que se negocian no terminan en la entrega del contrato subyacente, sino que se cierran antes de llegar al periodo de entrega. Sin embargo, la posibilidad de la entrega final es la que guía la determinación del precio de futuros. Para cada contrato de futuros hay una serie de días durante los cuales se puede realizar la entrega, así como un procedimiento bien definido. Algunos contratos, como los contratos sobre índices accionarios, se liquidan en efectivo en vez de hacerlo mediante la entrega del activo subyacente.

3.2 Forward sobre tasa de interés o “forward rate agreement” (FRA)

En esta sección se desarrollarán los *forwards* sobre valores cuyos subyacentes son tasas de interés. Es decir los *forwards* sobre tipo de interés son contratos a través de los cuales los compradores y los vendedores se comprometen a comprar y vender un cierto número de activos de deuda a una fecha futura, a un precio pactado de antemano. Al vencimiento del *forward*, el agente con la posición corta entrega la cantidad de títulos de deuda especificados en el contrato al precio pactado (o a la tasa pactada) y el agente con la posición larga entrega dinero y recibe títulos. En este grupo podemos identificar a todos los instrumentos de deuda.

Dicho de otra manera, un futuro sobre tasas de interés establece que se aplicará cierta tasa de interés al adquirir un préstamo o al prestar determinado principal durante un periodo futuro específico.

3.3 Tasa adelantada o tasa forward

Dado que el precio de los *forwards* depende de la tasa de interés, es necesario que antes de desarrollar la forma como se realiza la valuación de estos instrumentos, hablemos un poco sobre la tasa de interés *spot* y la tasa de interés a futuro o tasa implícita o *forward*, para posteriormente realizar su valuación.

La tasa de interés *spot* o corriente para cierto plazo, por ejemplo anual o a n-años, es la tasa de interés que se le pagaría a una inversión que se realice en el plazo respectivo. Esto es, una tasa *spot* a 1 año, es la tasa de interés que ganaría una inversión realizada a un año, una tasa *spot* a 3 años es la tasa de interés que se pagaría a una inversión realizada para ese periodo y así para cada periodo que se quiera considerar. Lo importante que se debe notar es que esa inversión que se está considerando es una inversión que solamente realiza pagos finales, es decir, que al final del plazo que se considere se pagan intereses y principal, sin que existan pagos intermedios de ninguna índole como podrían ser pagos de cupones.

Por otro lado, la tasa de interés a futuro o tasa *forward*, es la tasa de interés que existe de forma implícita entre dos tasas *spot* de diferentes periodos. De esta forma se puede hablar de la tasa *forward* a un año dentro de dos años, por ejemplo, y con esto nos estaríamos refiriendo a la tasa *spot* anual que posiblemente podrá existir dentro de dos años y es la tasa *forward* implícita entre la tasa *spot* de dos y tres años.

Para hacer los cálculos para cualquier plazo, es importante la curva intemporal¹⁴ de tasas, la cual muestra las tasas *spot* a las que se negocian en los mercados y nos señala las expectativas que en cierto momento tienen los agentes sobre el comportamiento de éstas. Conviene señalar que estas curvas son diferentes en cada mercado y puede variar de un día para otro, dado que las expectativas de los agentes cambian. Sin embargo, en un momento determinado el *breakeven* entre plazos se cumple para obtener la tasa *forward* como indicador de una tasa esperada.

3.4 Valuación de forwards sobre tasa de interés

En términos generales un contrato adelantado o *forward* de tasa de interés (FRA) se valúa asumiendo que se obtienen las tasas a plazo y descontando el pago resultante.

Luego entonces, para su valuación, lo primero que se debe obtener es la tasa *forward*. Es precisamente esta tasa implícita la que será utilizada para realizar la valuación de los *forwards* de tasa de interés.

Para determinar la tasa *forward*, se utiliza la siguiente expresión que se obtiene a partir de ciertas condiciones de arbitraje:

$$r_t^f = \left[\frac{1 + r_t^L \left(\frac{T-t}{360} \right)}{1 + r_t^C \left(\frac{M-t}{360} \right)} - 1 \right] \left(\frac{360}{T-M} \right)$$

Dónde:

r_t^f = Tasa *forward* para el plazo T-M calculada en el día t.

r_t^L = Tasa *spot* para el plazo largo T-t vigente en el día t.

r_t^C = Tasa *spot* para el plazo corto M-t vigente en el día t.

T = Día de vencimiento del activo subyacente del futuro

t = Día en que se abre la posición de futuros

¹⁴ La Bolsa Mexicana de Valores publica diariamente en su *Boletín Bursátil Sección de Análisis y Valuación de Deuda*, una estimación de la curva intemporal de tasas para Cetes y Aceptaciones bancarias utilizando una metodología que en el mismo boletín se señala. La utilidad para lo que ahora nos interesa, es que nos permite que tengamos valores para tasas *spot* de 1 a 720 días.

M = Día de vencimiento del contrato futuro.

Esta tasa presenta un indicador de que, dada la estructura de tasas actuales en el momento t , el mercado espera que dentro de un periodo de M días, la tasa que va a existir para el plazo de M a T , queda definida con la expresión anterior, conociendo las tasas para los otros dos periodos establecidos, es decir, los periodos de t a T y de t a M .

Como ya se señaló, con un *forward* sobre tasa de interés, el vendedor del mismo (la posición corta) se compromete a entregar una cierta cantidad de títulos de deuda que tengan un cierto periodo de vigencia a un precio pactado al momento de entrar al futuro, en una fecha futura, es decir al vencimiento del contrato. Por su parte, el comprador (posición larga) se compromete a recibir los títulos y pagar el precio pactado. Las ganancias de ambos al vencimiento, surgen porque existe un diferencial entre las tasa de interés pactada y la que existe en el mercado al vencimiento del contrato.

Para realizar la valuación es necesario distinguir dos fechas o periodos importantes:

T = fecha de vencimiento del *forward*

T^* = fecha de vencimiento del instrumento de deuda.

Evidentemente la diferencia entre la segunda y la primera debe ser positiva, es decir $T > T^*$. Esta diferencia va a ser precisamente el plazo de la tasa que se esté negociando. Por ejemplo si $T^* - T = 28$, estaríamos diciendo que el *forward* es sobre una tasa de interés de 28 días o sobre un instrumento de deuda de 28 días y lo que se estaría vendiendo y comprando al vencimiento del contrato sería un instrumento de deuda con 28 días de vigencia. Obviamente pensar en que la vigencia del valor que se está negociando a través de un *forward* es menor a la vigencia del contrato no tiene ningún sentido.

Por otra parte, supongamos también que r y r^* son las tasas de interés *spot* existentes para el periodo T y T^* , respectivamente y, considerando tasas continuamente capitalizables, entonces el precio del valor nominal de un título de deuda (VN) es:

$$P_t = VN e^{-r^*(T^*-t)}$$

Dado que el valor subyacente que se está considerando no paga ningún cupón, el precio de un forward cuyo valor no contempla costos de acarreo adicionales es solamente el precio del subyacente llevado a valor futuro (es decir, lo inverso a “traer a valor presente”). Entonces el precio al que se pactaría el futuro será el siguiente:

$$F_t = P_t e^{r(T-t)}$$

Dónde:

F_t = precio del *forward*

P_t = precio actual al que se está negociando el subyacente

r = tasa de interés *spot* libre de riesgo para el periodo $T - t$

$(T - t)$ = periodo de vigencia del futuro.

Dado que conocemos el valor de P_t , lo sustituimos en la expresión anterior y encontramos que:

$$F_t = VNe^{-r^*(T-t)} e^{r(T-t)}$$

Simplificando la expresión, se obtiene que el precio del *forward* es:

$$F_0 = VNe^{rT - r^*T} = VNe^{-\hat{r}(T-T)}$$

Donde $t = 0$ y \hat{r} es la tasa *forward* de T^* a T

Utilizada de esta forma, la tasa formada es simplemente el promedio de dos tasas *spot*. Sin embargo, es más adecuado utilizar el cálculo de esta tasa como se señala en las páginas anteriores.

Así, el precio del *forward* expresa solamente el precio que tendría un instrumento de deuda con ciertos días de vigencia en la fecha de vencimiento del contrato. Si la tasa *forward* resulta ser igual a la que se tenga en el mercado para el mismo plazo al vencimiento del forward ninguna de las dos partes involucradas en la negociación del futuro resultará con pérdida o ganancia. Como ya se explicó, cualquier diferencia que exista entre la tasa *forward* y la *spot* en la fecha de vencimiento del contrato, se convierte en pérdidas para alguna de las partes y ganancias para la otra.

Analizando la fórmula con la que calculamos el precio teórico del *forward* veremos que a medida que el tiempo pasa, es decir, a medida que el parámetro tiempo va disminuyendo, los valores del futuro y el precio del activo subyacente se van aproximando, llegando a ser iguales cuando el tiempo es igual a 0, es decir, el día en que el contrato termina (fecha de vencimiento).

Ejemplo:

Suponer que se emite un futuro a 12 meses sobre Cetes a 360 días, cuyo valor nominal de \$10.00 ¿a qué precio estaríamos dispuestos a comprar o vender ese futuro?

En primer lugar, se debe obtener la tasa forward, a 360 días de acuerdo con la fórmula descrita anteriormente. Suponemos que la tasa spot a 360 días es de 34.78% y de 32.17% a 720 días. Aplicando la fórmula, se obtiene que la tasa forward a un año, implícita entre las tasas spot observadas a 360 y 720 días es de 0.2193. Esto significa que la tasa forward a 360 días que existe implícitamente en la curva de rendimiento intemporal entre la tasa spot a 360 y 720 días observadas actualmente es de 21.93%.

Aplicando de fórmula de valuación, obtenemos:

$$F_t = 10e^{-0.2193(720-360)/360} = 10e^{-0.2193} = 8.0308$$

De acuerdo con esto, los agentes estarían negociando comprar y vender un Cetes a 360 días, dentro de 12 meses a \$8.0308. Obviamente, si el precio de mercado de los Cetes es diferente, esto significaría pérdidas para alguna de las partes y ganancia para la otra.

Otra forma de ver el cálculo del valor de un FRA, es la siguiente:

$$V_{FRA} = L(R_F - R_R)(T_2 - T_1)e^{-R_1T_2}$$

Dónde:

R_R = Tasa de interés acordada en el FRA

R_F = Tasa *forward* a plazo calculada hoy para el periodo T_1 y T_2

R_M = Tasa de interés *spot* que se observa en el mercado en la fecha T_1 para el periodo entre T_1 y T_2

R_2 = Tasa libre de riesgo continuamente compuesta para un vencimiento en T_2 ¹⁵

L = el principal subyacente del contrato.

Un FRA se puede valorar si:

- i. Calculamos el pago en el supuesto que se obtienen las tasas a plazo (es decir, en el supuesto de que $R_M = R_F$)
- ii. Descontamos este pago a la tasa libre de riesgo.

Ejemplo:

Supongamos que las tasas cero y a plazo LIBOR son iguales a las que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 3.2 Ejemplo de valuación de un FRA

Año (n)	Tasa cero para una inversión de n-años (% anual)	Tasa a plazo para el n° año (% anual)
1	3.0	
2	4.0	5.0
3	4.6	5.8
4	5.0	6.2
5	5.3	6.5

Considerar un FRA en el que una empresa recibirá una tasa del 6%, medida con una composición anual, sobre un principal de \$100 millones entre el término de los años 1 y 2. En este caso, la tasa a plazo es de 5% o de 5.127% con una composición anual. Con base en la ecuación antes mostrada, se deduce que el valor del FRA es:
 $100,000,000 \times (0.06 - 0.05127)e^{-0.04 \times 2} = 805,800$

¹⁵ Obsérvese que R_K , R_F y R_M se expresan con una frecuencia de composición correspondiente a $T_2 - T_1$ en tanto que R_2 se expresa con una composición continua.

CAPÍTULO IV. SWAPS

“un acuerdo para un intercambio (permuta) de pagos entre dos contrapartes en algún o algunos momentos en el futuro y de acuerdo a una fórmula específica”¹⁶

El acuerdo de swaps contiene una especificación acerca de las monedas que se han de intercambiar (que pueden o no ser las mismas), la tasa de interés aplicable a cada una (que puede ser fija o flotante), precios de materias primas, etc. El programa en que se deben hacer los pagos y cualquier otro tipo de disposiciones orientadas a normar la relación entre las partes.

Los swaps fueron una extensión natural de los préstamos llamados paralelos o “*back to back*”, que tuvieron su origen en el Reino Unido como medio para evitar la rigidez del cambio de divisas, que buscaba a su vez, prevenir una salida de capital británico. Durante los años 70, el gobierno británico gravó con impuestos las transacciones en divisas, incluyendo a su propia moneda. La intención era encarecer la salida de capital, creyendo que esto alentaría la inversión doméstica haciendo que la inversión en el exterior fuese menos atractiva.

El tipo de préstamo “*back to back*” involucra a dos corporaciones domiciliadas en dos diferentes países. Una firma acuerda solicitar fondos en su mercado doméstico y los presta a otra firma. La segunda firma, a cambio, solicita fondos en el mercado doméstico y los presta a la primera. Mediante este sencillo acuerdo, cada firma está en posibilidades de tener acceso a mercados de capital de un país diferente al suyo sin algún intercambio en los mercados de divisas. Los préstamos paralelos funcionan de manera similar, pero involucran a cuatro firmas.

Los primeros contratos de swaps fueron negociados a principios de la década de los 80, desde entonces, el mercado ha experimentado un enorme crecimiento. En la actualidad, los swaps ocupan una posición muy importante en el mercado de derivados OTC.

A partir de entonces, los swaps se han constituido en una herramienta para reducir costos financieros, cubrir riesgos en los precios, administrar mejor los flujos de efectivo estacionales, sintetizar otros instrumentos, tomar ventaja de todas las variedades de las imperfecciones de un mercado y más.

¹⁶ Glosario de términos utilizados en los sistemas de pago y liquidación. Comité de Sistemas de Pago y Liquidación. Banco de Pagos Internacionales. Marzo de 2003. Consultado en www.banxico.org.mx el 20 de septiembre de 2011.

En términos generales, estos instrumentos se fundamentan en la ventaja comparativa que disfrutan algunos participantes en el mercado, que les permite acceder a determinados precios de bienes, divisas u obtener tasas de interés en condiciones más ventajosas respecto a los agentes con los que se desea efectuar la permuta. Esta ventaja comparativa es, entonces, repartida entre las partes e intermediarios de la operación con objeto de reducir sus costos financieros. Ambas partes acudirán a los mercados donde obtengan ventaja y estarán de acuerdo en intercambiar los pagos y cobros entre ellas; lo que permitirá obtener un mejor resultado que si las partes hubieran acudido directamente al mercado deseado.

La función de los swaps consiste en mitigar las oscilaciones de las monedas y de los tipos de interés principalmente, ya que el intercambio de flujos futuros, tiene como propósito disminuir los riesgos de liquidez, tasa, plazo o emisor, y permite la reestructuración de portafolios, en donde se logra aportar un valor agregado para el usuario que origina la reestructuración.

Su razón de existir radica en la inadecuación tanto de la clase de financiación buscada por un determinado prestatario, como de las condiciones de los mercados que le son accesibles.

Así, las técnicas de intercambio que proporcionan las operaciones swap permiten a dos o más partes intercambiar el beneficio de las respectivas ventajas que cada una de ellas puede obtener sobre los diferentes mercados. Para ello deberá cumplirse una regla básica: las partes deben tener interés directo o indirecto en intercambiar la estructura de sus deudas y, al mismo tiempo, cada parte deberá obtener gracias al swap un costo de su obligación más bajo que acudiendo a los mercados de manera directa y tradicional.

Entre las ventajas de los swaps, es importante destacar la mínima existencia de riesgo por el principal del contrato, ya que su posible incumplimiento sólo afecta al diferencial de tipos o precios.

Esencialmente, el mercado de swaps proporciona un medio para convertir el flujo de efectivo, al cambiar la cantidad de pagos y/o el tipo, frecuencia o moneda. Los swaps son usados por los inversionistas para casar más estrechamente sus activos/pasivos (que pueden cambiar en el tiempo) y por los corredores para explotar las oportunidades de arbitraje, para cubrir las exposiciones, para sacar ventaja de las mejores calificaciones crediticias en diferentes mercados y para especular.

Los swaps proveen beneficios financieros concretos, bien sea desde el punto de vista de los pasivos y de los activos.

En cuanto a los pasivos, podemos mencionar los siguientes beneficios concretos:

- Protege los pasivos frente a alzas de un indicador por el período que dure la deuda, lo cual lo hace más atractivo que un *forward*, operación que tradicionalmente no es superior a un año.
- Diversifica los pasivos de una entidad al permitir cambio de indicadores a los cuales está atada la misma.
- Facilita la indexación de la deuda de una entidad de acuerdo con sus ingresos, ya que en el caso de empresas que tienen precios o ingresos atados a índices inflacionarios, pueden encontrar una cobertura natural en el mercado de swaps, al tener parte de sus pasivos atados igualmente a dichos índices.
- No compromete liquidez en la firma del contrato ni variación en las condiciones iniciales de la deuda.
- La operación se puede realizar para deuda amortizable.
- Si la entidad desea hacer prepagos, es posible deshacer la operación.

Desde el punto de vista de los activos, sus ventajas son:

- Permite cambiar pagos de interés de una inversión con el fin de cubrir alzas o bajas de un indicador en mercados volátiles e inciertos para el largo plazo.
- Protege los flujos de caja de los portafolios según las expectativas de tasa de interés o del indicador que se espera.
- Diversifica los indicadores de las inversiones de una entidad.
- Facilita la indexación en las inversiones de una entidad de acuerdo con sus ingresos; por ejemplo para empresas que tienen ingresos o precios atados a índices inflacionarios, igualmente pueden encontrar una cobertura natural.
- Sirven como herramienta de cobertura de largo plazo, para inversionistas institucionales.

4.1 Partes de un swap

Todos los swaps se generan a partir del mismo modelo básico. Esto es así para los swaps de tasa de interés, de divisas y de materias primas o productos físicos y sobre valores. En su forma básica o genérica, una contraparte paga a la otra un

precio fijo por una cantidad dada de activos subyacentes, mientras que la segunda contraparte paga a la primera un precio variable sobre una cantidad dada de los mismos activos de referencia o algunos otros distintos. Esta estructura puede tener muchos usos y modificarse en un número increíble de formas con el fin de obtener resultados muy específicos.

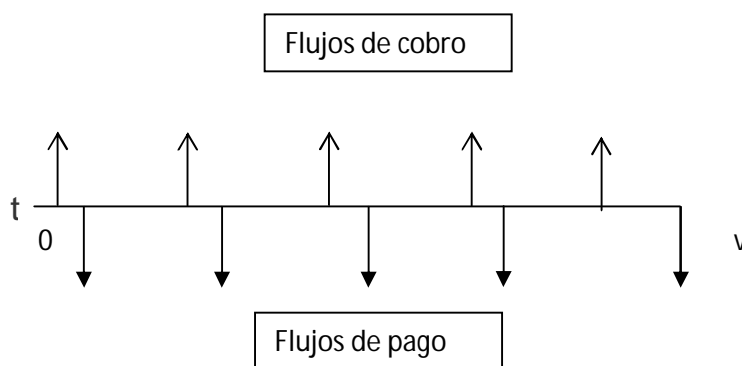
Un swap no es un préstamo, ya que es exclusivamente un intercambio de flujos monetarios y nadie presta el nominal a nadie, es decir, las cantidades de principal no se intercambian.

Todo swap se compone de dos *legs* o patas correspondientes a cada contraparte. A su vez, cada pata se integra por una serie de flujos de pago multi-periódicos cuya estructura puede ser la misma o puede variar según los requerimientos de los contratantes. En México las estructuras de pago más comunes son mensuales, aunque también se celebran contratos con otras periodicidades de pago: trimestral, semestral o anual.

Como ya se ha dicho, un swap representa un intercambio equitativo y justo en el que periódicamente se intercambian flujos de efectivo entre dos contrapartes con características crediticias más o menos homogéneas, en donde los participantes son generalmente bancos, o bien, empresas de elevada calificación crediticia comparable a la bancaria.

Gráficamente, un swap puede representarse de la siguiente manera:

Diagrama 4.1

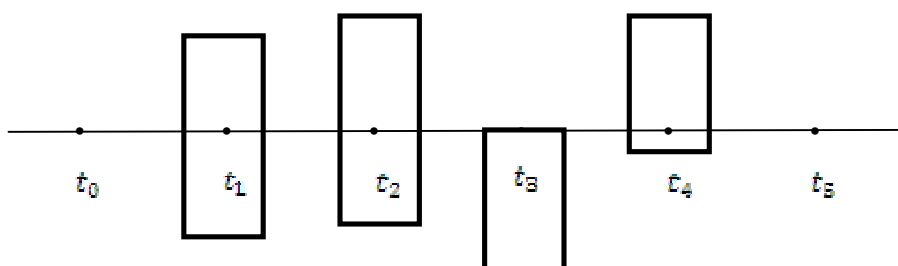


Donde se producen para una de las contrapartidas una serie de flujos de cobro y una serie de flujos de pago desde el momento inicial del contrato ($t=0$) hasta su

vencimiento ($t=v$). Lógicamente, lo que para una de las partes son derechos de cobro, son compromisos de pago para la otra y viceversa.

En la geometría utilizada por Salih N. Neftci ¹⁷ los swaps se describen de acuerdo a la siguiente figura.

Diagrama 4.2



El hecho de que la construcción de los swaps se apoye en el principio de ventajas comparativas, les otorga cierta facultad de transformar las condiciones iniciales de una deuda en condiciones beneficiosas para las contrapartes, dependiendo de sus condiciones específicas. Al ser contratos OTC, tienen la ventaja de generar estructuras de financiamiento a la medida, adaptando los esquemas de pago a las necesidades específicas que requieran las contrapartes.

Por ejemplo, en los mercados de renta fija es común observar que el *spread* de crédito entre las instituciones de mejor y las de menor calidad crediticia es más amplio en sus emisiones de tasa fija que el *spread* correspondiente en emisiones de tasas flotantes. Por lo cual, se considera que los acreditados de menor calidad crediticia generalmente tienen una ventaja relativa o comparativa frente a los acreditados mejor calificados en el mercado de tasas flotantes.

4.2 Riesgos asociados

Los swaps, como todos los demás derivados, son instrumentos de cobertura de los riesgos financieros y de mercado, por lo que son utilizados para reducir o mitigar los riesgos de tasas de interés, riesgo sobre el tipo de cambio y en algunos casos también para reducir el riesgo de crédito, aunque siempre incurren en cierto nivel de riesgo propio propiciado por su operación.

Los riesgos propios de la operación de los swaps, se pueden resumir en los siguientes:

¹⁷ Salih N. Neftci, "Ingeniería Financiera", McGraw-Hill Interamericana, 2008, México.

Riesgo de base: Este tipo de riesgo es muy común debido a que muchas de las empresas que realizan estas operaciones puede que no obtengan un swap de divisas en la moneda en que está expuesta, y en cambio utiliza una divisa relacionada. Por ejemplo, puede pensarse en una empresa norteamericana con ingresos en efectivo en libras esterlinas, que no puede encontrar una contraparte para efectuar un swap en libras. La compañía puede participar en un swap en euros, porque los movimientos de esta moneda y la libra frente al dólar están muy relacionados.

Para ser específicos, la empresa participará en un swap de divisas para cambiar euros por dólares. A medida que recibe libras, las convertirá en euros y luego cambiará los euros por dólares, según se especifica en el contrato de swaps. Sin embargo, el tipo de cambio entre la libra y los euros no es constante, de modo que existe el riesgo base.

Riesgo de crédito: Es tipo de riesgo se refiere a que la contraparte no cumpla con sus obligaciones. Este riesgo siempre tiende a incrementarse cuando las obligaciones de interés son intercambiadas en diferentes monedas.

Riesgo de reinversión: Es derivado del riesgo de crédito, cuando hay cambios en las fechas de pago, es necesario reinvertir en cada fecha de rotación.

Riesgo de tipo de cambio o cambiario: Este tipo de riesgo se presenta con frecuencia, especialmente en los swap de divisas, al tener que pagar más de la propia moneda o de cualquier otra para adquirir la misma cantidad de divisa que se acordó en el contrato, lo cual al final afecta el costo de la transacción.

Riesgo de tasa de interés: Depende del momento de reposicionamiento en el lado de la tasa flotante. Con un reposicionamiento continuo, este lado no tiene riesgo. En la práctica, el cupón debe ser restablecido cada 6 meses, por ejemplo. Justo antes de un periodo de reposicionamiento, el movimiento en el valor de un swap de tasa de interés se debe únicamente al componente fijo de la posición. Inmediatamente después del reposicionamiento, el bono a tasa flotante se transforma en un bono de corto plazo a tasa fija.

Riesgo soberano: Refleja la posibilidad de que un país pueda restringir la convertibilidad de una moneda específica. En este caso, una de las partes que interviene en un contrato swap puede verse imposibilitada de cumplir sus obligaciones porque el gobierno prohíbe que la moneda local se convierta en otra moneda. Este escenario es menos probable para países donde se estimule el libre comercio de bienes y valores a través de las fronteras.

Riesgo de no coincidencia de necesidades: Se presenta cuando un intermediario firma un acuerdo con una contraparte pero no puede encontrar a otra con necesidades exactamente opuestas al primero, ya sea por diferencia en los notacionales, en las tasas aplicables, en la frecuencia de los pagos, en la duración del acuerdo, etc.

4.3 Tipos de swap

El primer swap del que se tiene registro fue un swap de divisas realizado entre IBM y el Banco Mundial en 1981: IBM convirtió a dólares unas emisiones anteriores de deuda en francos suizos y marcos alemanes de IBM. El swap permitió a IBM aprovecharse del aumento del dólar a principios de los años 80 y fijar el tipo de cambio al que repagar su deuda. Por su parte, el Banco Mundial emitió bonos que le proporcionaron los dólares necesarios para el swap, y consiguió a cambio financiamiento en francos suizos y marcos alemanes.

El renombre internacional de las contrapartes ayudó a que estas operaciones se conocieran ampliamente y generaran gran aceptación, todo lo cual condujo a una mayor actividad en el mercado. Sólo en 1985 el Banco Mundial participó en 50 swaps, con un vencimiento promedio de 64 años y un capital total de 1.36 miles de millones de dólares.

Desde entonces, los swaps han gozado de aceptación creciente en los mercados financieros internacionales por considerárseles una alternativa a las necesidades de cobertura, reestructuras de pago o simple especulación presentes en los mercados financieros.

El mercado de swaps ha emergido como consecuencia de las limitaciones que presentan los contratos de futuros y opciones negociados dentro de mercados formales. Los contratos swap son elaborados en función de las necesidades de las partes negociadoras y por tanto intercambiados en mercados no organizados.

Los swaps son diseñados de manera tal que cubran las necesidades de las contrapartes o un alto porcentaje de ellas. Esta flexibilidad permite a las contrapartes realizar acuerdos por horizontes de tiempo mucho más largos que trabajando con instrumentos negociados en mercados organizados, como lo es la Bolsa en particular.

Sin embargo, este tipo de contrato tiene sus propias limitaciones. En el mercado de swaps, las negociaciones se realizan de manera privada. Por tal motivo, sólo las contrapartes saben el acuerdo que han pactado, a diferencia del mercado de opciones y futuros que es del dominio público, por lo que las normas que regulan los mercados de estos instrumentos financieros derivados, no son las mismas que

las que se aplican para el mercado de swaps, cuya participación está limitada a firmas, instituciones o participantes individuales de gran notoriedad y reconocimiento.

Adicionalmente, los participantes del swap deben asegurarse de la calidad crediticia de su contraparte correspondiente. Asimismo, debido a que el mercado de swap no cuenta con elementos tales como la cámara de compensación presente en los contratos de opciones y futuros, no hay mecanismos para garantizar el cumplimiento de los contratos, mediante garantías institucionales. No obstante, las cláusulas generales relativas a garantías, pagos, determinación de importes, causas de resolución y compensaciones por impuestos aparecidos después del acuerdo que perjudiquen a una de las partes, se encuentran estandarizadas.

A este respecto, se puede decir que la banca internacional y los intermediarios han elaborado cláusulas estandarizadas como son los “*Swap Code ISDA*”,¹⁸ en sus distintas ediciones, o los “*master swap agreement*” o contratos marco igualmente definidos por ISDA. También existen recopilaciones de normas y cláusulas de general aceptación por ejemplo las elaboradas por la asociaciones de banca: “*BBAIRS terms*”¹⁹ y AFB²⁰ en Inglaterra y Francia respectivamente.

En general cualquier combinación de compromisos de cobro/pago de flujos de efectivo, mercancías, divisas o valores constituye un swap. Las combinaciones son pues numerosas, según el tipo de subyacente al que estén referenciados.

Los swaps pueden ser de varios tipos: de tasas de interés, de divisas, de materias primas y de crédito. Entre todos ellos, los swaps de tasas de interés, son los más negociados hasta el momento y se clasifican conforme al esquema de pagos que las contrapartes hayan pactado.

A continuación, una descripción de los swaps más usuales en los mercados financieros de acuerdo con el tipo de subyacente al que están referenciados:

Swap sobre materias primas: A través de este tipo de swap muchas empresas, en especial del sector manufacturero, han podido generar mayor liquidez para sus organizaciones. En este tipo de transacciones, la primera contraparte realiza un pago a precio unitario fijo por cierta cantidad de alguna materia prima, luego la segunda contraparte le paga a la primera un precio variable por una cantidad

¹⁸ International Swaps & Derivatives Association Inc.

¹⁹ British Bankers Association Estándar for Interest Rate Swaps.

²⁰ Association Française des Banques

determinada de materia prima; las materias primas involucradas en la operación pueden ser iguales o diferentes.

Para las empresas es mucho más favorable realizar estas transacciones, ya que con esto eliminan el riesgo de crédito, asumiendo sólo riesgos de mercado especialmente de la parte que realiza los pagos variables. La ventaja es que esta última puede entrar a negociar precios, calidad etc., de las materias primas, teniendo en cuenta que ésta es la parte que asume mayores riesgos.

Swap de índices bursátiles: El mercado de los swaps sobre índices bursátiles permite intercambiar el rendimiento del mercado de dinero por el rendimiento de un mercado bursátil, este rendimiento se refiere a la suma de dividendos recibidos, ganancias y/o pérdidas de capital.

Swaps macroeconómicos: Son aquellas formas de permuta financiera que suponen el intercambio de flujos de efectivo calculados en función de un índice macroeconómico tomado como referencia como por ejemplo el producto nacional bruto o la tasa de inflación. Estas operaciones permitirían suavizar el impacto de las recesiones económicas sobre los resultados de ciertos sectores productivos o de las administraciones públicas.

Para que este tipo de swaps sean efectivos, es necesario que el índice macroeconómico tomado como referencia esté altamente correlacionado con la variable cuyas variaciones se desea cubrir, que exista una forma de cálculo determinada del índice y que éste no pueda ser manipulado. La viabilidad de estas operaciones aún está en estudio dada su corta existencia, sin embargo, el interés que han despertado hace previsible un importante desarrollo de los mismos en los próximos años.

Swap de crédito: Consiste en el canje de pagos recibidos de dos diferentes corrientes de ingreso relacionadas con diferentes riesgos de crédito.

Swap de divisas: Este tipo de operaciones permiten intercambiar el principal de las partes en diferentes monedas al tipo de cambio fijado en el mercado, lo cual permite romper las barreras de entrada en los mercados internacionales y negociar en ellos sin mayor dificultad y sin necesidad de tener que ir directamente a estos mercados de capital.

Swaps de incumplimiento de crédito: Es un contrato que proporciona seguro contra el riesgo de incumplimiento de parte de una empresa específica.

Swap de tasas de interés: Este tipo de swap es el más común y busca generar mayor liquidez, especialmente a una de las partes involucradas en la operación y

a la otra, ganancias sobre las adquisiciones aunque a un plazo mayor. En este instrumento se juega con los intereses, pero las partes tienen en cuenta también los valores y los plazos. Por lo general, se intercambian intereses de tipo fijo a variable o viceversa, involucrando entonces un riesgo como lo tiene cualquier operación financiera. Este tipo de swap comúnmente conocido como IRS, por sus siglas en inglés²¹ es el objeto de estudio de este trabajo.

4.4 Swaps de tasas de interés (IRS)

De los swaps de divisas que fueron los primeros en ser utilizados, a los de tasa de interés no existió más que un corto paso. Después de todo, si los swaps se podían utilizar para convertir cualquier tipo de obligación en moneda extranjera, también se podía utilizar un tipo similar de contrato para convertir un tipo de préstamo con tasa fija en otro con tasa flotante.

El swap de tasa de interés se introdujo en los Estados Unidos tiempo después cuando, en 1982, la *Student Loan Marketing Association (Sallie Mae)* realizó un swap de interés de tasa fija a tasa flotante.²²

Los swaps de tasas de interés tienen muchos usos, pero uno es particularmente importante, aunque actualmente menos de lo que era antes, y consiste en la reducción de los costos de financiamiento.

Un swap de tasas de interés representa una transacción en la que dos partes acuerdan intercambiar periódicamente flujos de interés calculados con respecto a un notional, pagaderos en una moneda única, y referenciados a alguna tasa líder en el mercado.

Dependiendo de las tasas a intercambiar, los swaps de tasa de interés pueden ser de tres tipos:

1. De tasa fija por fija
2. De tasa fija por variable o flotante
3. De tasa flotante por flotante

²¹ *Interest Rate Swap*.

²² En 1982 se realiza el primer swap de tasa de interés en dólares, el cual fue efectuado por un organismo del Gobierno Federal de E.U.A., la *Student Loan Marketing Association* conocida también como "*Sallie Mae*". Este swap se estableció sobre una fija por una flotante, donde la organización tenía obligaciones a tasa de interés fija y sus activos a tasa de interés flotante.

Los swaps sobre tasa de interés implican sólo el intercambio de los pagos de interés sobre los préstamos respectivos (denominados como valores nominales). El principal no requiere ser intercambiado. El intercambio de flujos de efectivo comúnmente se realiza sobre una base neta, donde únicamente el monto neto es transferido entre las partes en cada pago. Dado que los pagos periódicos denominados en este caso como pagos de intereses también están dados en la misma moneda, entonces sólo el diferencial entre los intereses generados es el que se necesita ser intercambiado en las fechas de pago periódico.

En este tipo de swap, el principal a intercambiarse es idéntico en cantidad para ambas contrapartes e involucran la misma moneda. Como tal se puede ignorar, de ahí que se utilice también el término de nocional para referirnos al principal. Esta denominación sirve para denotar la noción o idea de un intercambio hipotético.

A continuación daremos un repaso a las principales variantes de los swaps de tasa de interés:

Swap de Activos (“*Asset Swap*”)

Los pagos/cobros de una pata replican los cobros/pagos de un activo mientras que la otra pata se paga a un tipo de interés variable. Sirve para convertir los flujos de un activo (por ejemplo un bono que paga un tipo de interés fijo) a otros más convenientes.

“*Call Money*” Swap

Tipo especial de swap muy utilizado en el mercado interbancario. Suele tener vencimientos desde un mes a un año. Una de las patas es a tipo fijo, mientras que la otra está indexada a un tipo variable diario. Se suele realizar una sola liquidación al vencimiento.

“*Constant Maturity*” Swap

Tipo especial de swap en el que una de las patas está referenciada a un tipo de variable a corto plazo (menor a 12 meses) y la otra referenciada a un tipo superior a 12 meses. Se suele cotizar en % del tipo referenciado al índice superior a 12 meses.

Tipo de interés en diferentes divisas

Un caso especial de todos los swaps de tipo de interés es el caso en el que una de las patas está referenciada a una divisa y la otra a otra divisa. Por ejemplo una de las partes podría estar expresada en tipos de interés en dólares y la otra en euros.

“Equity” Swap

Es un swap en el que una de las patas está referenciada a tipo de interés y la otra está referenciada a renta variable (acciones). La referencia a la renta variable puede ser de muchos tipos: variación sobre un índice, sobre un portafolio de acciones, rentabilidad de un periodo, etc.

Swaps de retorno total (“Total Return Swaps”)

En este tipo de swaps se intercambia un tipo de interés flotante por todos los flujos de un activo financiero por variados y complejos que sean. Usualmente si el vencimiento de este swap es inferior al del activo financiero suele haber un intercambio entre las partes del activo al inicio y vencimiento del contrato de swap a un precio prefijado.

Swaps de tasa de interés fijo/flotante

Los pagos y cobros están referenciados a tasas de interés fijas para una de las contrapartes y flotantes para la otra. Los índices deben ser para diferentes periodicidades en cada pata para que tengan algún interés. Los swaps de tasa de interés pueden combinarse con swaps sobre divisas para transformar un pasivo fijo en una divisa en un pasivo flotante en otra divisa.

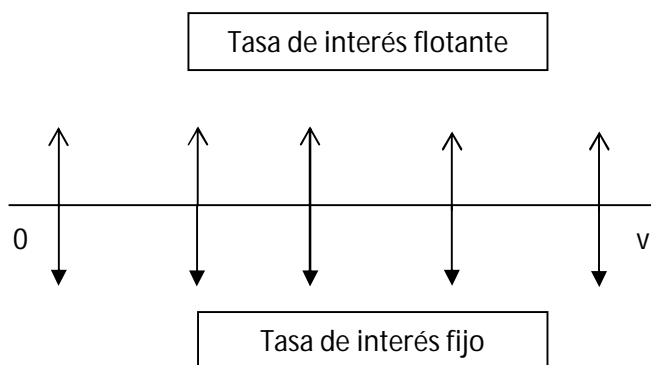
4.5 Swaps de tasa de interés fijo/flotante “plain vanilla”.

Este trabajo se concentra en la descripción y análisis de los swaps de tasa de interés fijo por flotante “*plain vanilla*”.²³

La gráfica de este tipo de swap sería como sigue:

²³ El Glosario de términos utilizados en los sistemas de pago y liquidación. Comité de Sistemas de Pago y Liquidación. Banco de Pagos Internacionales. Marzo de 2003. Consultado en www.banxico.org.mx el día 20 de septiembre 2011 se define como “*plain vanilla*” a las operaciones con derivados más comunes y generalmente las más simples (*plain vanilla transactions*).

Diagrama 4.3



Para que un swap sobre tasas de interés sea viable como herramienta para reducir costos financieros, una parte debe tener acceso a fondos a tasas fijas comparativamente baratas, pero desea tener obligaciones en fondos a tasa flotante. Mientras que la otra parte debe tener acceso a fondos a tasas flotantes comparativamente baratas y desea adquirir fondos a tasa fija. Al entrar en un swap de tasas de interés, ambas partes pueden obtener la forma de financiamiento que desean y simultáneamente explotar sus ventajas comparativas.

La capacidad de aprovechar la presencia de ventajas comparativas es quizás el aspecto más importante que justifica el uso de los swaps, particularmente los swaps de tasa de interés fijo/flotante. El argumento es que alguna de las instituciones tiene una ventaja comparativa al adquirir préstamos en los mercados de renta fija, en tanto que otras la tienen en mercados de renta variable. Para obtener un nuevo préstamo, tiene sentido que una institución recurra al mercado donde tenga una ventaja comparativa. En consecuencia, la institución puede adquirir un préstamo en tasa fija cuando desea uno de tasa flotante o adquirir un préstamo de tasa flotante cuando desea uno de tasa fija. El ISR se usa para transformar un préstamo de tasa fija en uno de tasa flotante y viceversa.

Lo anterior significa que dos instituciones pueden alcanzar beneficios económicos mutuos intercambiando flujos entre ellas a costos relativamente menores.

A continuación, se presenta un ejemplo hipotético sobre este principio de ventajas comparativas:

Ejemplo:

Suponer que las empresas AA y BB desean adquirir un préstamo de 10 millones de dólares y que les ofrecen las siguientes tasas, de acuerdo con su calificación crediticia:

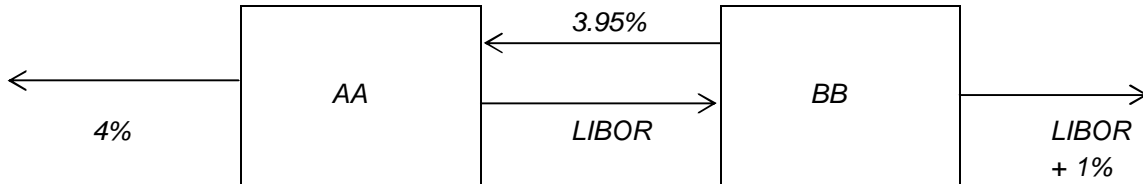
Tabla 4.1 Ejemplo de ventajas comparativas

EMPRESA	TASA FIJA	TASA FLOTANTE
AA	4.0%	LIBOR a 6 meses + 0.3%
BB	5.2%	LIBOR a 6 meses + 1.0%

Asumir que la empresa BB desea adquirir el préstamo a tasa fija y que AA lo desea a tasa flotante. Como BB tiene una peor calificación, paga una tasa de interés más alta en ambos mercados (de tasa fija y de tasa flotante).

Si las dos empresas establecieran contacto para realizar un swap de tasas de interés fijo/flotante que mejorara las condiciones del préstamo requerido si acudieran directamente a los mercados financieros, podrían negociar un contrato con las siguientes características:

Diagrama 4.4



Con este swap, la empresa AA tiene tres flujos de efectivo:

1. Paga 4% anual a prestamistas externos
2. Recibe 3.95 % anual de BB
3. Paga la tasa LIBOR a BB

El efecto neto de los tres flujos de efectivo es que AA paga la tasa LIBOR más 0.05% anual, lo que representa el 0.25% anual menos que si recurriera directamente a los mercados de tasa flotante.

Por su parte, la empresa BB también tiene tres flujos de efectivo:

- 1. Paga la tasa LIBOR + 1% a prestamistas externos*
- 2. Recibe la tasa LIBOR de AA*
- 3. Paga 3.95% anual a AA*

El efecto neto de sus flujos de efectivo para la empresa BB es de pagar el 4.95% anual. Esto es 0.25% anual menos de lo que pagaría si recurriera directamente a los mercados de tasa de interés fija.²⁴

Visto de esta manera, se comprende el por qué a ambas partes les convendrá pagar flujos eficientemente transformados mediante un swap de tasa de interés entre ellos, que contratar un crédito de la manera tradicional acudiendo directamente a los mercados de deuda a los que tienen acceso.

Con la celebración de un swap de tasa de interés fijo/flotante todos los participantes pueden resultar beneficiados, sin importar que alguna de las contrapartes tenga ventajas absolutas sobre la otra.

Asimismo, estos instrumentos se emplean como mecanismos de cobertura, ya que permiten una reducción considerable en el grado de exposición al riesgo de crédito gracias que liquidan por diferencias. Pero además, aseguran que los participantes reciban o entreguen tasas fijas pactadas desde un principio durante todo un periodo de financiamiento.

Por convención, en un swap de tasa fija por flotante a la contraparte que paga la tasa flotante y recibe tasa fija se le define como el comprador del swap o la contraparte larga. Por consiguiente, la contraparte corta en un swap es la que vende el contrato aceptando pagar una tasa fija a cambio de recibir tasas flotantes.

Los flujos que las contrapartes deben pagarse entre sí, se modifican debido a presencia de tasas flotantes. Por eso es necesario recalcular el flujo neto periódicamente y, dependiendo del valor resultante, determinar la contraparte que queda con una posición neta deudora y la que termina con una posición acreedora. Sólo la contraparte deudora será la que tendrá que desembolsar el monto resultante de dicha diferencia.

²⁴ Obsérvese que la ventaja comparativa de BB en los mercados de tasa flotante no implica que esta empresa pague menos que AA en este mercado. Significa que el monto adicional que BB paga sobre el monto que paga AA es menor en este mercado.

Dejando de lado las implicaciones que movimientos inesperados en las tasas de interés podrían generar, cabe mencionar que gracias a la liquidación por diferencias, el monto por entregar se reduce considerablemente. Esto, obviamente que tiene muchas ventajas sobre las probabilidades de incumplimiento de pago involucradas en las transacciones con swaps, en comparación con otras formas de financiamiento.

Otra de las bondades de los swaps de tasas de interés fijo/flotante deriva del hecho de que permiten diseñar a la medida esquemas de financiamiento para los contratantes. Transforman los esquemas originales de pago en otros esquemas similares con distintas características de plazo y/o tasa. De tal forma que un swap de tasas de interés hace posible que las contrapartes modifiquen los esquemas originales de pago y diseñen esquemas más adecuados a sus necesidades. Dicho de otra forma, los swaps brindan esquemas de financiamiento más flexibles al transformar la estructura original de un pasivo o de un activo.

Tal podría ser el caso de un banco que tuviera una deuda original en tasa flotante, que combinada con la venta de un swap de tasa de interés, daría como resultado otro tipo de pasivo en el cual, en lugar de estar pagando tasas flotantes, pagaría tasas fijas a cambio de recibir flujos en tasa flotante.

Asimismo, estos instrumentos funcionan como un vehículo de integración entre mercados, pues son equivalentes a reunir sintéticamente en un solo contrato distintos instrumentos financieros. Por ejemplo, pueden combinarse diferentes tasas fijas y/o flotantes, o como es el caso de un “*basis currency swap*”,²⁵ se pueden vincular mercados de deuda a nivel internacional, pues se intercambian divisas y tasas interbancarias de distintos países.

Se emplean como mecanismos de cobertura, pues permiten una reducción considerable en el grado de exposición al riesgo de crédito gracias a que liquidan por diferencias. Pero además, aseguran que los participantes reciban o entreguen tasas fijas pactadas desde un principio durante todo un periodo de financiamiento.

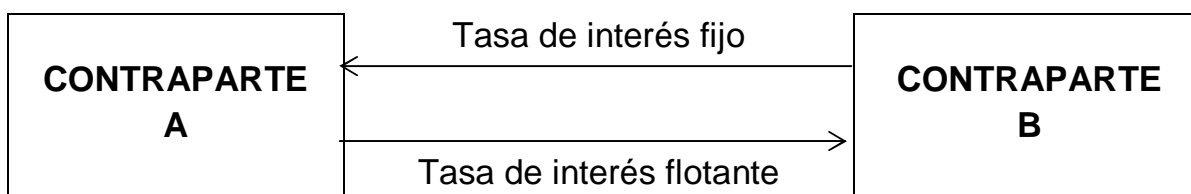
La estructura básica del swap, conocida como “*plain vanilla*”, ha hecho surgir literalmente cientos de variantes diferentes. Algunas de éstas son considerablemente distintas de la estructura genérica, mientras que otras solamente constituyen variaciones menores. A menudo las variantes se pueden crear mediante la combinación de los demás swaps con la estructura genérica o incluso, mediante su combinación con otros instrumentos derivados.

²⁵ Swap de tipo de interés flotante/ flotante en diferentes divisas.

En el swap de tipo de interés fijo/flotante los pagos están calculados sobre la base de cantidades hipotéticas de activos subyacentes (nocionales). Cuando éstos asumen la forma de sumas de dinero, se les llama principales nocionales. Ya sabemos que éstos no se intercambian y que si los pagos de las contrapartes se tienen que realizar al mismo tiempo y en la misma moneda, entonces únicamente el interés diferencial entre las dos contrapartes respectivas, al momento de hacer su pago es lo que necesita intercambiarse.

El pago o flujo fijo, no cambia a lo largo de la vigencia del swap. El pago flotante, por otro lado, se fija periódicamente. Las fechas en las que los intercambios de pago suceden se llaman fechas de pago.

Diagrama 4.5 Estructura básica de un swap de tipo de interés fijo/flotante “plain vanilla”.



El problema de la fijación de precios surge cuando, por una u otra razón, un cliente del agente requiere un cupón que es diferente de aquellos que se utilizan para los swaps a la par. Muy a menudo, la necesidad de una fijación de precios fuera del mercado surge cuando el cliente tiene un compromiso existente que no puede compensar perfectamente con un cupón a la par.

Generalmente, dos empresas no financieras no establecen contacto directo para acordar un swap, sino que cada una trata con un intermediario, como un banco u otra institución financiera. En este caso, los swaps “*plain vanilla*”, se estructuran usualmente de manera que la institución financiera que funge como intermediaria gane alrededor de 3 o 4 puntos base sobre un par de transacciones de compensación.

La institución financiera tendrá dos contratos por separado, uno con la parte fija y otro con la variable. En la mayoría de los casos las partes ni siquiera sabrán que la institución financiera ingresó en un swap de compensación con su contraparte. Si una de las empresas incumple con el pago, la institución financiera aún debe cumplir su acuerdo con la otra empresa.

DIAGRAMA 4.6 Swap de tasas de interés fijo/flotante “plain vanilla” cuando participa una institución financiera

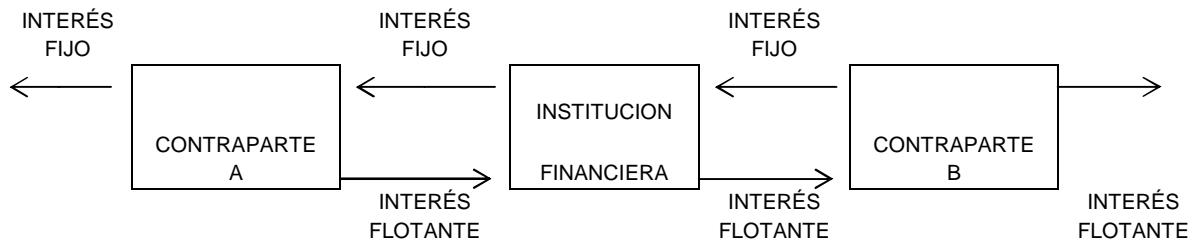
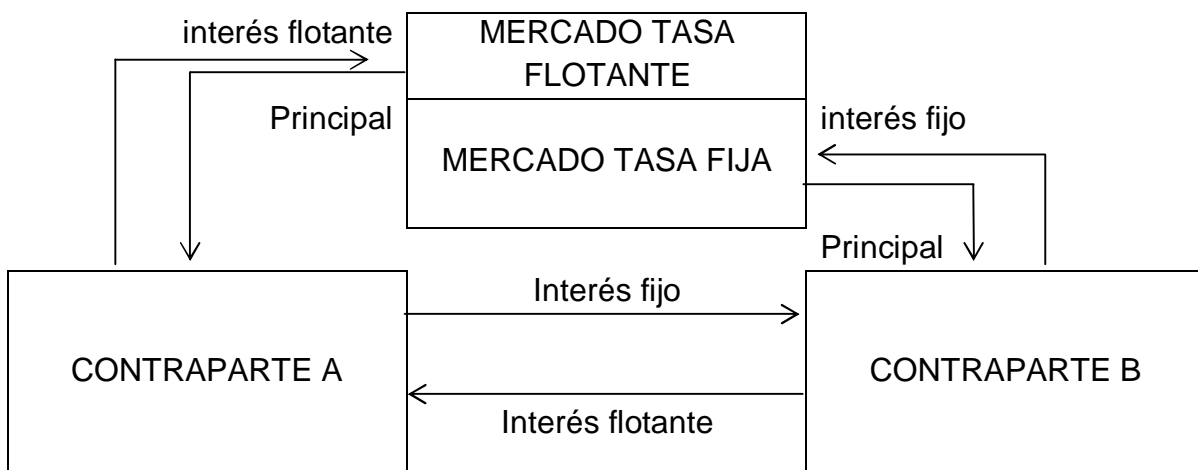


Diagrama 4.7 Swap de tipo de interés fijo/flotante “plain vanilla” con operaciones en el mercado de dinero



Un swap de tasa de interés fijo/flotante puede ser considerado como una cartera de contratos a plazo de tasa de interés (FRA) o dicho de otra manera, un *FRA* puede ser visto como un ejemplo de swap con la gran diferencia que en el *FRA* el intercambio de flujo de efectivo toma lugar solamente una vez en el futuro y el swap toma lugar el intercambio de flujos varias veces en el futuro. En la actualidad, las instituciones financieras reciben con frecuencia como depósito un swap.

Para que el swap de tasa de interés fijo/flotante pueda funcionar y ser equitativo, se debe pactar de acuerdo a una misma cantidad o monto de nocional para ambas partes.

Supongamos que dos compañías tiene una cantidad de \$100,000 pesos; en base a esta cantidad ambas empresas calcularán el interés que les corresponda pagar de acuerdo a la tasa que en un principio del contrato se acordó. Comúnmente es la tasa LIBOR o en nuestro país la tasa CETES o TIIE.

En esta operación, el nocional que en este caso son los \$100,000 pesos no se intercambia. De lo único que se trata es de transformar la responsabilidad que una de las empresas tiene.

Si una empresa adquiere un crédito con una institución bancaria y tiene que pagar tasas flotantes, como ocurrió en nuestro país hace algunos años (1994/1995) cuando la mayoría de los créditos otorgados estaban en tasas flotantes, la empresa puede usar este tipo de mecanismo para protegerse contra los movimientos bruscos de las tasas, que tal vez hoy sean bajas y en unos días se disparen.

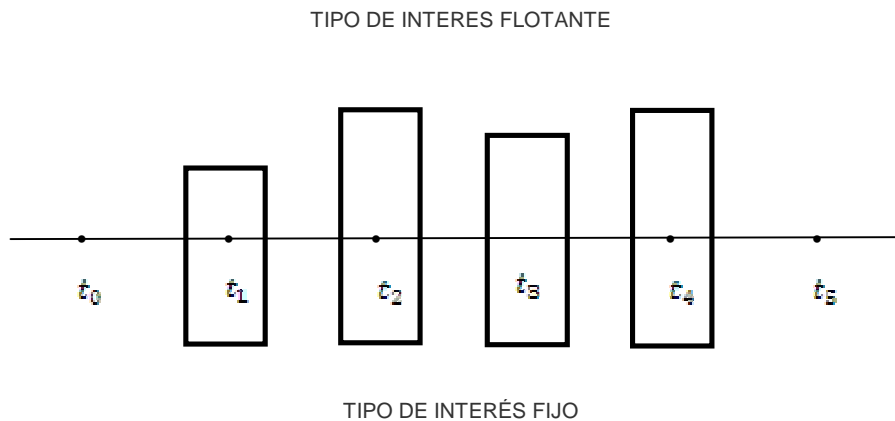
Ante esta situación, la empresa opta por minimizar su exposición al riesgo mediante un contrato de este tipo, en donde la empresa paga un interés fijo, que es lo que desea, para ya no tener la incertidumbre con la tasa de interés, a cambio de recibir tasa flotante, y quizás su contraparte siente que puede obtener un beneficio con recibir una cantidad fija y pagar una cantidad flotante.

Otro aspecto a mencionar es la fijación del interés a pagar, ya dijimos que una empresa va a pagar interés fijo y recibirá interés flotante y viceversa, pero un contrato swap tiene una duración y varios intercambios de flujo de efectivo durante la misma. Cuando se hace el contrato ambas partes acuerdan la tasa fija que una de las partes va a pagar y la otra que va a recibir, además de acordar la tasa flotante que la contraparte pagará y la otra recibirá, así como la temporalidad de los pagos, si habrán de hacerse mensual, trimestral o semestral, etc.

En la geometría utilizada por Salih N. Neftci,²⁶ los flujos de efectivo implícitos en un swap del tipo “*plain vanilla*” se representan en la siguiente figura:

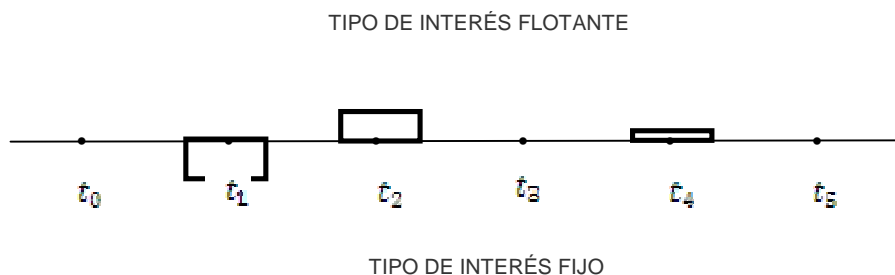
²⁶ Op. Cit.

Diagrama 4.8



Y, por lo tanto, los flujos de efectivos reales son como se muestra a continuación:

Diagrama 4.9



Ejemplo:

Supongamos que una empresa debe pagar mensualmente un interés. El 1 de abril del 2007 se formaliza el contrato y se tomará como referencia la tasa Cetes a 28 días la cual es de 7% anual en ese día y la tasa fija será del 12% anual, con una duración de 2 años, el primer pago o intercambio de flujo de efectivo entre estas dos compañías tomará lugar el 1 de mayo del mismo año, pero tomando como referencia el tipo de interés de hace un mes para el caso de la tasa flotante. En el caso de la tasa fija no hay problema ya que ésta siempre será la misma durante la vida del swap, así la cantidad a pagar por parte de la compañía con interés fijo por pagar es de \$1,000.00 pesos y la cantidad que recibirá de la contraparte es de sólo \$583.33 pesos.

Como podemos observar en este primer intercambio, el diferencial es grande, pero qué pasaría si en el futuro la tasa Cetes se eleva al rango del 35% anual, en este caso el pago sería por \$2,916.66 pesos en contra de los \$1,000.00 pesos que recibiría de la otra empresa.

En México, mediante la publicación de la Circular 56/2008 publicada el día 13 de noviembre de 2008, el banco de México emitió las “**REGLAS PARA LA SUBASTA DE SWAPS DE TASA DE INTERÉS**”. De manera ilustrativa se van a presentar algunos de sus términos más representativos: ²⁷

“Para efectos de estas Reglas se entenderá, en singular o plural, por:

Swap: a la operación derivada que tiene por objeto el intercambio de flujos de dinero provenientes de la comparación de Tasas de Interés Nominales Fijas y de Tasas de Interés Nominales Variables, en la que las instituciones de crédito refieran sus posturas a las tasas mencionadas en primer término.

Tasa de Interés Nominal Fija: a la correspondiente a las posturas que hayan recibido asignación en las Subastas, de conformidad con lo previsto en el numeral 6 de las presentes Reglas, expresada en puntos porcentuales con tres decimales, con base en la cual, se calculará la Liquidación Periódica que, en su caso, deba pagar la institución de crédito al Banco de México.

Tasa de Interés Nominal Variable: a la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio en Moneda Nacional (TIIE), para el plazo de 28 días, que el Banco de México publique en el Diario Oficial de la Federación el día hábil bancario siguiente a la fecha de la Subasta o Fecha de Liquidación según corresponda, con base en la cual, se calculará la Liquidación Periódica que, en su caso, deba pagar el Banco de México a la institución de crédito de que se trate...”

4.6 Valuación de un swap de tasa de interés fijo/flotante “plain vanilla”.

Como cualquier contrato o compromiso de flujos de dinero un swap debe tener un valor económico. El valor económico del swap, si es determinable, reflejará en cualquier momento del tiempo la cantidad a pagar o recibir para entrar o salir del contrato en función de en qué lado del compromiso estamos nosotros.

Dado que un swap se corresponde de unos compromisos de flujos futuros de cobro y de pago, para encontrar su valor debemos valorar esos compromisos futuros. Usaremos la técnica del arbitraje para valorar los compromisos futuros.

²⁷ cfr. Banco de México, Circular 56/2008, publicada en el D.O.F. el día 13 de noviembre del 2008.

El arbitraje consiste en replicar los flujos del swap mediante instrumentos simples de forma que la agregación de la valoración de los instrumentos simples será el valor económico del compromiso en su conjunto.

Así, el valor económico VE , lo podemos expresar como:

$$VE = \sum_{t=0}^v \varphi(F_t)$$

Esta expresión recoge la suma del valor en el momento inicial de los compromisos futuros que incorpora el swap. Un valor de F_t positivo supone un compromiso de cobro y un valor negativo supone un compromiso de pago. El valor VE puede ser cero, positivo o negativo. Si es positivo supone que “a la fecha de hoy” la valoración de los compromisos futuros de cobro es mayor que los compromisos futuros de pago. Es importante entender que aunque el valor “a la fecha de hoy” de los cobros sea mayor que el valor de los pagos no significa que cuando pase el tiempo cobraremos más de los que pagaremos, llegando a ser posible la situación inversa.

Para valorar un swap de tasa de interés fijo/floatante descomponemos el swap en sus distintos flujos. Estos son los compromisos de pago/cobro de flujos a tipo fijo y los compromisos de cobro/pago a tipo flotante.

Valorar primeramente la parte del compromiso a tipo fijo, en donde cada uno de los compromisos suponen el pago de una cantidad cierta de dinero. Se descompone la cadena de pagos fijos y se obtiene el valor económico de cada uno de ellos.

Para realizar la valoración usando el arbitraje, suponer que el valor del compromiso ha de ser tal que suponga que no se puede ganar ni perder dinero comprando o vendiendo el compromiso y, simultáneamente realizar una operación financiera que permita obtener un beneficio sin riesgo.

$$V_{fijo_t} = FD_t * F_t$$

Donde FD_t es el factor de descuento que relaciona por arbitraje el valor económico de un compromiso futuro de pago fijo.

Con lo que se determina la forma de φ para obtener el valor económico de hoy de un único pago cierto a una fecha futura (t), para la agregación de todos los flujos futuros a tipo fijo, la expresión genérica será:

$$V_{fijo} = \sum_{t=0}^v FD_t * F_t$$

Desarrollando el término F_t (flujo en el momento t), incorporando todas las variables que describen el swap se obtiene la fórmula genérica:

$$V_{fijo} = \sum_{t=0}^v FD_t * \left(N \frac{C}{p} \right)$$

Dónde:

N = Nominal sobre el que se aplica el interés.

C = Tipo de interés fijo.

p = Número de pagos que se realizan durante el año.

En este momento es conveniente tomar una convención que simplificará mucho la carga matemática. Los factores de descuento se calcularán con los tipos de interés de la curva cupón cero y con tipo compuesto anual en lugar de tipo de interés simple. Esta convención supone que:

$$FD_t = (1 + i_t)^{-t}$$

Dónde:

i_t = Tipo de interés cupón cero que hay en el mercado para un periodo que va desde hoy hasta el momento t .

Para el cálculo del valor de la pata flotante, de nuevo recurrimos al análisis por arbitraje, esto es: la capacidad de poder pagar las diferentes tasas de interés flotantes futuras. Esto tiene un costo igual al de pedir prestado el nocional durante la vida del contrato. No importa cuales vayan a ser los tipos de interés flotantes futuros que hoy seremos capaces de pagarlos, si se pide prestado el nocional del contrato swap y se devuelve a la fecha de vencimiento.

Entonces el valor económico del compromiso de la pata flotante estará dado por el valor de hoy de los intereses que se han de pagar al vencimiento del contrato del nocional pedido a préstamo.

Si se pide hoy un préstamo de capital N y se ha de devolver en el momento v , el capital a devolver es:

$$N_v = N(1 + i_v)^v$$

Y, por tanto, los intereses que se deben pagar a la fecha de vencimiento son:

$$I = N_v - N$$

Estos intereses son el V a la fecha de vencimiento que tiene el compromiso de poder pagar las tasas flotantes futuras. Para hallar el valor económico sólo hay que aplicar la fórmula usada para hallar el V de un compromiso único a tipo único, es decir, se le aplicará el factor de descuento a los intereses:

$$V_{var} = (1 + i_v)^{-v}(N_v - N) = N(1 - (1 + i_v)^{-v}) = N(1 - FD_v)$$

Con este desarrollo, el arbitraje garantiza que el valor debe ser:

$$V_{var} = N(1 - FD_v)$$

Ya que como se ha mostrado cualquier otro valor haría posible un valor sin riesgo.

El valor económico de un swap en su totalidad estaría dado entonces por la agregación de valores de los compromisos de las dos patas. Por tanto:

$$\begin{aligned} V_{swap} &= V_{var} - V_{fijo} \\ &= N(1 - FD_v) - \sum_{t=0}^v FD_t \left(N \frac{C}{P} \right) = N \left((1 - FD_v) - \sum_{t=0}^v FD_t \frac{C}{P} \right) \end{aligned}$$

Ya se comentó que para un compromiso único de tipo fijo el V_{swap} puede ser positivo, negativo o cero. La operación es justa para ambas partes si el $V_{swap} = 0$ y si tiene un valor positivo la pata variable deberá pagar a la fija. Dicho importe para que sea aceptable para ella entrar en el swap y viceversa, si el V_{swap} es negativo la pata fija deberá pagar la diferencia.

La fórmula que se ha obtenido determina que los valores de los parámetros de un swap han de mantener la relación formulada. Algebraicamente se pueden despejar cualquiera de las variables de la ecuación para encontrar su valor, que debe ser único para cumplir con la condición de arbitraje.

La relación más común en los mercados financieros es la que refleja el valor de tipo fijo que hay que establecer para que el PNV del swap sea igual a cero en el momento de su contratación.

Esta relación se puede formular de la siguiente manera:

$$C = P \left(\frac{1 + FD_v}{\sum_{t=0}^v FD_t} \right)$$

Ésta es la forma en cómo se cotiza un swap fijo/variable en los mercados financieros: en función del tipo fijo o tasa swap al vencimiento del contrato, siendo estándares el resto de los parámetros.

Existe otro método de valuación de swaps, a partir de considerarlo como una cartera de acuerdos de interés futuro (FRA).

Como ya se mostró en la sección correspondiente, un FRA se valúa asumiendo que se obtienen tasas de interés a plazo (tasas *forward*). Puesto que un swap de tasas de interés fijo/flotante no es más que una cartera de acuerdos de interés futuro, éste también se valúa asumiendo que se obtienen tasas de interés a plazo.

El procedimiento es el siguiente:

1. Usar la curva LIBOR/swap cero para calcular tasas a plazo (tasas *forward*) para cada una de las tasas variables que determinarán los flujos de efectivo del swap.
2. Calcular los flujos de efectivo del swap bajo el supuesto de que las tasas LIBOR serán iguales a las tasas a plazo.
3. Descontar los flujos de efectivo del swap (usando la curva LIBOR/swap cero) para obtener el valor del swap.

La tasa fija de un swap de tasas de interés se elige de modo que el swap tenga inicialmente un valor de cero. Esto significa que al inicio de un swap, la suma de los valores de los FRAs subyacentes al swap es igual a cero, aunque no quiere decir que el valor de cada FRA en lo individual sea de cero. En general, algunos FRAs tendrán valores positivos, en tanto que los valores de otros serán negativos.

Este cálculo, se resume en la siguiente ecuación:

$$V_{swap} = \sum_{i=1}^n \frac{(F_i^f - F_i^x)}{1 + r_i \times \left(\frac{t}{360}\right)}$$

Dónde:

V_{swap} = el valor del swap

F^f = el pago de interés flotante, calculado de la siguiente manera:

$$F^f = VN \times r_f \times \left(\frac{t}{360}\right)$$

Dónde:

VN = el valor nocional;

r_f = la tasa de interés *forward* para el período t y

t = el número de días por liquidar del período valuado.

F^x = el pago de interés fijo, calculado de la siguiente manera:

$$F^x = VN \times r^x \times \left(\frac{t}{360}\right)$$

Dónde:

VN = el valor nocional

r^x = la tasa de interés fija pactada en el swap

t = el número de días por liquidar del período valuado.

n = el número de periodos que componen el swap

r = la tasa *spot* para el periodo t

Es muy importante destacar que los pagos de la tasa flotante se realizan conociendo la tasa *forward*. Debido a que las tasas flotantes no se conocen desde que se pacta el swap, es necesario para propósitos de valuación, estimar las tasas *forward* y suponer que se cumplen.

Ejemplo:

Bajo los términos de un swap, una institución financiera acordó pagar la tasa LIBOR a seis meses y recibir 8% anual con una composición semestral sobre un principal notional de \$100 millones. El swap tiene una vida restante de 1.25 años. Las tasas LIBOR con una composición continua para vencimientos a 3, 9 y 15 meses son de 10, 10.5 y 11% respectivamente. La tasa LIBOR a seis meses en la última fecha de pago fue de 10.2% con una composición semestral.

Los cálculos se resumen en la tabla siguiente (los flujos de efectivo se presentan en \$millones):

TIEMPO	FLUJO DE EFECTIVO			FACTOR DE DESCUENTO	VALOR PRESENTE DEL FLUJO NETO
	FIJO	VARIABLE	NETO		
0.25	4.0	-5.100	-1.100	0.9753	-1.073
0.75	4.0	-5.522	-1.522	0.9243	-1.407
1.25	4.0	-6.051	-2.051	0.8715	-1.787
TOTAL					-4.267

La primera fila de la tabla muestra los flujos de efectivo que se intercambiarán dentro de tres meses, los cuales ya se determinaron. La tasa fija del 8% generará una entrada de efectivo de $100 \times 0.08 \times 0.5 = \4 . La tasa

variable de 10.2% (que se estableció hace tres meses) dará lugar a una salida de efectivo de $100 \times 0.102 \times 0.5 = \5.1 . La segunda fila de la tabla

muestra los flujos de efectivo que se intercambiarán dentro de 9 meses, asumiendo que se obtendrán tasas a plazo. La entrada es de \$4 igual que antes. Para calcular la salida de efectivo, primero se calcula la tasa a plazo correspondiente al periodo entre tres y nueve meses, la cual, de acuerdo con la ecuación determinada en el capítulo anterior es de:

$$\frac{0.105 \times 0.75 - 0.10 \times 0.25}{0.5} = 0.1075$$

O 10.75% con una composición continua. Esta tasa cambia a 11.044% con una composición semestral. Por lo tanto, la salida de efectivo es de $100 \times 0.11044 \times 0.5 = \$5,522$. Del mismo modo, la tercera fila muestra los

flujos de efectivo que se intercambiaran dentro de 15 meses, asumiendo que se obtendrán tasas a plazo. Los factores de descuento para las tres fechas de pago son: $e^{-0.1 \times 0.25}$, $e^{-0.105 \times 0.75}$, $e^{-0.11 \times 1.25}$, respectivamente.

El valor presente del intercambio dentro de tres meses es de -\$1.073. Los valores de los FRAs correspondientes a los intercambios dentro de 9 y 15 meses son -\$1.407 y -\$1.787, respectivamente. El valor total del swap es de -\$4.267.

4.7 Metodología para la determinación de la tasa swap

En resumen, con la celebración de un swap todos los participantes en principio pueden resultar beneficiados. Sin importar que alguna contraparte tenga ventajas absolutas sobre la otra, los swaps son estructuras tan eficientes en su construcción que son capaces de reflejar en una tasa de interés las condiciones crediticias representativas de las dos contrapartes involucradas en el contrato.

A esta tasa se le denomina tasa de intercambio o tasa swap cero o simplemente tasa swap y se considera de gran utilidad como indicador del desempeño del mercado de crédito interbancario, ya que son las tasas de los préstamos entre instituciones financieras, por lo general con calificaciones de crédito de A / AA equivalente.

Estas tasas de intercambio son la base de la curva de intercambio, también conocido como la curva de par.

Recordando lo dicho en la sección anterior, se tiene que el valor de un swap será igual a cero, sí y sólo si, se cumple que los flujos de cada pata traídos a valor presente sean idénticos, por lo tanto:

$$V_{swap_0} = V_{var_0} - V_{ftj_0} = 0$$

Esta condición sólo puede darse si existe una r^* en V_{swap} tal que:

$$V_{var_0} = V_{ftj_0}$$

Por tanto:

$$V_{swap_0} = 0$$

Donde r^* = Tasa única de equilibrio calculada en t_0 para la pata fija del swap, mejor conocida como la tasa swap.

Entonces, para todo swap de tasa de interés fijo/flotante existe una tasa de equilibrio única, r^* que sólo en el momento inicial del contrato es capaz de igualar los flujos en tasa flotante con los flujos en tasa fija, haciéndolos equivalente y por tanto perfectamente comparables.

Ésta es la condición inicial de equilibrio que garantiza que ninguna de las contrapartes inicie en posición de desventaja. La tasa swap constituye la única tasa que logra dicho equilibrio en las condiciones pactadas en un swap de tasa de interés fijo/flotante y que asegura un intercambio equitativo entre contrapartes, sin importar que los flujos de pago de cada pata para un mismo swap sean completamente diferentes, ni que las contrapartes tampoco tengan las mismas condiciones crediticias, pues estas disparidades serán reflejadas y absorbidas por esa tasa única representativa del punto de equilibrio, la tasa swap.

Como las condiciones económicas cambian con el tiempo, entonces también debe recalcar que existe un único momento en el que se obtiene un valor de equilibrio perfecto para un swap y éste es el momento inicial ($t = 0$). Dado que al estar intercambiando tasas flotantes por tasas fijas son precisamente las variaciones de las tasas flotantes las que hacen que en cualquier punto posterior al inicial, el swap de tasas de interés fijo/flotante se aparte de su condición de equilibrio y tome valores distintos de cero, provocando con esto que las contrapartes ganen o pierdan dependiendo de los movimientos en las tasas y de la posición que hayan tomado (corta o larga).

Por otra parte, como en estos contratos las patas flotantes están referenciadas a tasas líderes de mercado que se actualizan continuamente, para efectuar cualquier valuación posterior a $t = 0$, es decir en $t > 0$, se tendría que recurrir al nuevo valor vigente de la tasa de mercado.

La tasa swap es el promedio de:

1. La tasa fija que un creador de mercado de swaps está dispuesto a pagar a cambio de recibir la tasa variable (su tasa de demanda), y
2. La tasa fija que está dispuesto a recibir a cambio de pagar la tasa variable (su tasa de oferta).

En el plano internacional los negociantes de derivados usan las tasas interbancarias, principalmente la LIBOR, como sustituto de las tasas libres de

riesgo al valorar derivados.²⁸ Un problema de las tasas LIBOR es que las observaciones directas son posibles únicamente para vencimientos de hasta 12 meses. Los negociantes usan las tasas swap para tasas cero a mayor plazo.

El primer punto a señalar es que el valor de un bono de tasa variable recién emitido que paga la tasa LIBOR a seis meses es siempre igual al valor de su principal (o valor a la par) cuando se descuenta usando la curva LIBOR/swap cero. La razón es que el bono proporciona una tasa de interés igual a la tasa LIBOR y ésta es la tasa de descuento. El interés sobre el bono equivale exactamente a la tasa de descuento y, en consecuencia, el bono se valúa justamente a su valor nominal.

Para un swap emitido recientemente en el que la tasa fija equivale a la tasa swap, es decir, $B_{fij} = B_{var}$. Se ha argumentado que B_{var} equivale al principal nominal. Se deduce que B_{fij} también equivale al principal nominal del swap. Por lo tanto, las tasas swap definen una serie de bonos de rendimiento a la par. Las tasas swap definen los bonos de rendimiento a la par que se usan para determinar las tasas de mayor plazo.

Al igual que las tasas interbancarias como la LIBOR o la TIIE, las tasas swap no son tasas de préstamo totalmente libres de riesgo, aunque casi lo son. Una institución financiera puede ganar la tasa swap a 5 años por determinado principal por:

- a. Prestar el principal durante los primeros 6 meses a un prestatario y después volverlo a prestar durante periodos sucesivos de seis meses a otros prestatarios, y
- b. Participar en un swap para intercambiar la tasa LIBOR por la tasa swap a 5 años.

En este caso, la tasa swap a 5 años es una tasa de interés con un riesgo de crédito correspondiente a una situación en la que se realizan de manera consecutiva 10 préstamos LIBOR a 6 meses. De modo similar, la tasa swap a siete años es una tasa de interés con un riesgo de crédito correspondiente a una situación en la que se realizan de manera consecutiva 14 préstamos LIBOR a seis meses. Las tasas swap a otros vencimientos se interpretan de forma semejante.

Es fácilmente observable²⁹ que las tasas swap a cinco años son menores que las tasas de endeudamiento comunes a cinco años. Será siempre mucho más

²⁸ Recordar que en el mercado financiero nacional se usa la TIIE 28

atractivo prestar dinero para periodos sucesivos de seis meses a prestatarios que siempre tengan una buena calificación de crédito al inicio de los periodos, que prestarlo a un prestatario durante todo un periodo de cinco años cuando la única seguridad es que el prestatario tenga una buena calificación crediticia al inicio del periodo.

Ejemplo.

Suponer que las tasas LIBOR/swap cero a 6, 12 y 18 meses se determinaron en 4, 4.5 y 4.8% con una composición continua y que la tasa swap a dos años (para un swap en el que los pagos se realizan semestralmente) es de 5%. Esta tasa swap significa que un bono con un principal de 100 dólares y un cupón semestral de 5% anual se vende a su valor nominal. Se deduce que, si R es la tasa cero a dos años, entonces

$$2.5e^{-0.04 \times 0.5} + 2.5e^{-0.045 \times 1} + 2.5e^{-0.048 \times 1.5} + 102.52.5e^{2R} = 100$$

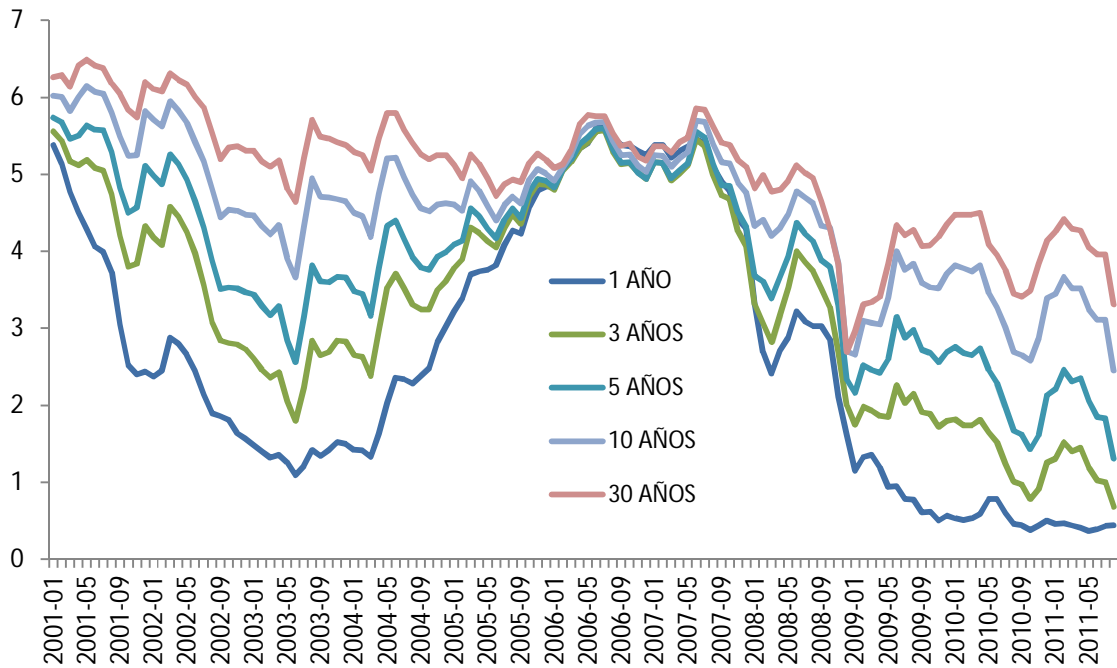
Si resolvemos esta ecuación se obtiene que $R = 4.953\%$.

4.8 Curva de tasas swaps

En la siguiente gráfica podemos observar el comportamiento de las tasas swap en el periodo comprendido de enero de 2001 a agosto de 2011 a diferentes plazos. Se advierte que estas tasas tuvieron una variación que va del 6.49% al 3.31% en el plazo a 30 años y del 5.38% al 0.37% a 28 días.

Los datos mensuales de las tasas swap fueron tomados de la información disponible en la Reserva Federal de los Estados Unidos de América.

Gráfica 4. Swaps de tasas de interés a plazo en % (mensual)³⁰



³⁰ Fuente: Federal Reserve. Statistical Release. International Swaps & Derivates Association (ISDA®) del mercado medio tipos swap par. Las tarifas son para una tasa fija sobre los ordenantes que a cambio de recibir tres meses LIBOR, y se basan en las tasas de recogida a las 11:00 am hora del Este por Garban Intercapital plc y publicado en Reuters Page ISDAFIX®³⁰

CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

Como regla general, los participantes en los mercados financieros seleccionarán los instrumentos que resulten más deseables de acuerdo a los siguientes atributos:

1. Menor costo
2. Mayor liquidez
3. Más conveniente para propósitos regulatorios y fiscales
4. Más apropiado dadas las consideraciones del balance general.

A juzgar por su popularidad, los instrumentos que mejor cumplen con estos atributos son los swaps basados en tasas de interés fijo/flotante, por lo que éstos se han constituido en una herramienta fundamental en los mercados financieros del mundo y en la actualidad son uno de los conceptos fundamentales de la ingeniería financiera.

Como se ha explicado en este trabajo, los swaps de tasa de interés fijo/flotante tienen ventajas desde el punto de vista teórico-práctico que los hacen indicados para los planes contingentes de las empresas, reduciendo costos de financiamiento y riesgos, generando mayor liquidez y solidez en sus activos:

Al participar en estos instrumentos, el aprovechamiento de ventajas comparativas, le permite a las contrapartes una reestructuración efectiva de sus portafolios, mejorando su capacidad económica de forma duradera, lo que significa que los swaps de tasa de interés fijo/flotante reúnen en un solo instrumento las mejores condiciones prevalecientes en los mercados para los participantes en un momento dado.

Por otro lado, estos mismos instrumentos, al contemplar tasas fijas y flotantes líderes en el mercado en un lugar y momento determinado, resumen la información y naturaleza de ellas en su conformación, así como las tasas adelantadas o tasas forward que se encuentran implícitas en ellos.

Por sus propias características, los swaps de tasa de interés fijo/flotante se negocian en México casi exclusivamente entre instituciones bancarias y es un instrumento que, al realizar sus liquidaciones periódicas solo por diferencias y en donde el valor nominal nunca se intercambia, los riesgos de crédito y de mercado son mínimos.

Los swaps de tasa de interés fijo/flotante al negociarse en los mercados internacionales a plazos desde 28 días, hasta 30 años, se construyen con tasas futuras esperadas, por lo que incorporan en su información un elemento de expectativa perfectamente medible, además de que permite la elaboración de curvas de tasas de interés a plazos no disponibles en las tasas líderes en los mercados.

El hecho de que los swaps de tasa de interés fijo/flotante sean contratos hechos a la medida, negociados en el OTC, refleja en cierta medida las características crediticias de las partes involucradas en el contrato.

Por tanto, es posible afirmar que los swaps de tasa de interés fijo/flotante “*plain vanilla*” funcionan como un vehículo integrador de mercados pues son equivalentes a reunir sintéticamente en un solo contrato distintos instrumentos financieros con las ventajas de cada uno de ellos en lo particular y en conjunto.

Adicionalmente, los volúmenes concertados de swaps de tasa de interés son significativamente mayores al valor de las acciones en circulación en la BMV ³¹ y que el saldo total en circulación de CETES, ³² por mencionar solamente dos de los indicadores más relevantes. Este hecho hace que los swaps de tasa de interés sean representativos de un amplio sector del sistema financiero mexicano.

Para todo swap de tasa de interés fijo/flotante “*plain vanilla*” existirá una tasa de equilibrio única que solo en el momento inicial del swap es capaz de igualar los flujos de tasa fija con los de tasa flotante, haciéndolos equivalentes. Ésta es la condición inicial de equilibrio que garantiza que ninguna de las contrapartes inicie en posición de desventaja. La tasa swap, es la única tasa que logra dicho equilibrio.

Como las condiciones económicas cambian con el tiempo, existe un único momento en el que se obtiene un valor de equilibrio perfecto para un swap de tipo de interés fijo/flotante, y este es el momento inicial.

Esta condición de equilibrio inicial es lo que le permite a las tasas swap fungir como un indicador de las condiciones crediticias vigentes en un punto dado en el tiempo. Cualquier valuación de un swap en un periodo posterior al periodo inicial

³¹ Valor de las acciones en circulación en la BMV. Por sector de Actividad Económica Total. Banco de México. <http://www.banxico.org.mx/SielInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CF56§or=7&locale=es>, consultada el 15 de octubre de 2011.

³² CETES. TOTAL EN CIRCULACION, saldos nominales. Banco de México. <http://www.banxico.org.mx/SielInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadroAnalitico&idCuadro=CA129§or=7&locale=es>, consultada el 15 de octubre de 2011.

ya no podrá servir como indicador, debido a que las fluctuaciones de la parte flotante rompen ese equilibrio inicial y los términos de intercambio entre las contrapartes dejan de ser equivalentes.

Además, como resultado de esa misma condición de equilibrio, las tasas swap pueden servir como una de las mejores aproximaciones para describir el proceso de financiamiento crediticio, asociado al sector interbancario en el mediano y largo plazo, cabe aclarar que si se menciona que un análisis de las tasas swap permite definir en cierta forma el proceso de financiamiento crediticio interbancario, es simplemente porque los bancos son las instituciones más activas en este mercado a nivel mundial. De hecho, los swaps de tasas de interés generalmente se construyen tomando tasas interbancarias como referencia de la tasa flotante.

La tasa swap es la única tasa que:

1. Garantiza equilibrar en un precio las condiciones crediticias entre contrapartes, evitando de entrada que alguna de ellas obtenga ganancias o pérdidas extraordinarias.
2. Logra que el mercado otorgue una tasa fija equivalente a las tasas flotantes vigentes en el periodo inicial.

Por todo lo anterior, las tasas swap han podido convertirse en indicadores eficientes, ya que conservan la misma estructura que las tasas internacionales y son menos volátiles que la mayoría de ellas, además de su elevada liquidez y disponibilidad de plazos.

Asimismo, las tasas swap funcionan eficientemente como un instrumento indicativo de las condiciones prevalecientes en el mercado en un momento dado, así como también constituyen un reflejo de las expectativas con respecto al futuro movimiento en las tasas de interés, particularmente las interbancarias. Representan además, como ya se comentó, el mejor indicador disponible para comparar las condiciones crediticias en el sector interbancario en distintos puntos del tiempo y, sobre todo, en transacciones internacionales.

De hecho, la comparación de tasas swap pactadas en diversos momentos, también pueden resultar una herramienta para estimar la volatilidad implícita en las tasas interbancarias a lo largo del tiempo, que además incorporan las expectativas con respecto al comportamiento futuro de los mercados de crédito interbancarios. Esto sucede porque se elabora a partir de tasas *forward* implícitas, constituyendo así un excelente barómetro del comportamiento del riesgo interbancario, tal y como se percibe desde el interior del propio sector.

Aunque algunos estudios consideran que las tasas swap son poco sensibles a la calidad crediticia de las contrapartes, debido al bajo nivel de riesgo involucrado en dichos contratos, entre otras razones porque se negocian casi exclusivamente en el sector interbancario, donde las contrapartes tienen características crediticias bastante homogéneas y cuentan con líneas de crédito entre ellas.

Con todo y carecer de una garantía directa, las tasas swap generalmente son menores que las tasas de otros instrumentos de plazo y estructura similar ³³. Esto es un reflejo del menor riesgo que representan estas tasas y de la confianza que muestran los inversionistas hacia este tipo de contratos.

El hecho de que los swaps sean contratos ampliamente negociados en varios países, de forma gradual los mercados financieros le ha otorgado a las tasas swap un lugar preponderante como tasas de referencia en el mercado para la valuación de instrumentos de renta fija. Es importante señalar que las tasas swap poco a poco están ocupando el lugar antes exclusivo de las tasas gubernamentales.

No es circunstancial que cada vez tengan más popularidad en los mercados internacionales los swaps CMS o de vencimiento constante, en el que la tasa variable es igual a la tasa swap para un swap de cierta vida.

Los futuros sobre swaps, las opciones sobre swaps (*swaptions*), los swaps de volatilidad o los swaps de incumplimientos de crédito, están presentes cada vez con más frecuencia en los instrumentos sintéticos desarrollados por los ingenieros financieros.

Dada la importancia que tiene a nivel mundial el mercado de derivados en general y el de los swaps en particular, su aportación a la economía moderna y su creciente grado de complejidad y sofisticación, hace indispensable la participación de profesionales con formación matemática. Ellos proporcionarían las herramientas cuantitativas para lograr los análisis particulares para el caso mexicano, lo harían a la misma velocidad a la que está evolucionando este mercado.

³³ Con información de la Reserva Federal de los EUA, <http://www.federalreserve.gov/releases/h15/data.htm> consultada el 24 de octubre de 2011.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Ajuste de mercado. Práctica que revalúa un instrumento para que refleje los valores actuales de las variables de mercado relevantes.

Ajuste por convexidad. Término muy explotado, el cual se refiere al ajuste necesario para convertir una tasa de interés de futuros en una tasa de interés *forward*.

Arbitraje. Estrategia de negociación que aprovecha el hecho de que dos o más títulos están mal valuados entre sí.

Arbitrajista. Persona que participa en el arbitraje.

Benchmark. Tasa de interés de referencia en el mercado. Indicador líder en el mercado.

Bono convertible. Bono corporativo que puede convertirse en un monto predeterminado del capital de la empresa en ciertos momentos de la vida del bono.

Bono cupón cero. Bono que no paga cupones.

Bono del tesoro. Instrumento a largo plazo con cupón que emite el gobierno de Estados Unidos de América para financiar su deuda.

Cámara de compensación (clearinghouse). Empresa que garantiza el desempeño de las partes en una transacción de derivados que cotizan en bolsa.

Cobertura. Transacción diseñada para reducir el riesgo.

Cobertura corta. Cobertura que se toma en una posición corta sobre futuros.

Cobertura cruzada. Cobertura de una exposición al precio de un activo con un contrato sobre otro activo.

Cobertura estática. Cobertura que no cambia una vez que se inicia.

Cobertura larga. Cobertura que implica una posición de futuros a largo plazo.

Coberturista. Persona que participa en transacciones de cobertura.

Comisionistas. Individuos que ejecutan transacciones para otras personas y cobran una comisión por hacerlo.

Composición continua. Forma de cotizar las tasas de interés. Es el límite a medida que el intervalo de composición se hace menor.

Contraparte. Lado contrario en una transacción financiera.

Contrato a plazo (*Forward contract*). Contrato que obliga al tenedor a comprar o vender un activo a un precio de entrega predeterminado en una fecha futura predefinida.

Contrato de futuros. Contrato que obliga al tenedor a comprar o vender un activo a un precio de entrega predeterminada en una fecha futura predefinida.

Costos de transacción. Costos de llevar a cabo una transacción (comisiones, más la diferencia entre el precio obtenido y el punto medio del diferencial de compraventa).

Cupón. Pago de interés realizados sobre un bono.

Curva de rendimiento cupón cero. Registro de la tasa de interés cupón cero frente al tiempo al vencimiento.

Derivado. Instrumento cuyo precio depende o se deriva del precio de otro activo.

Derivado sobre tasa de interés. Derivado cuyos pagos dependen de las tasas de interés futuras.

Especulador. Persona que toma una posición en el mercado. Por lo general, apuesta a que el precio del activo subirá o bajará.

Fecha de vencimiento. Fin de la vida de un contrato.

Frecuencia de composición. Define como se mide una tasa de interés.

Índice accionario. Índice que da seguimiento al valor de una cartera de acciones.

Letra del tesoro. Instrumento a corto plazo que emite el gobierno de los Estados Unidos de América para financiar su deuda.

Margen. Saldo de caja (o depósito de garantía) requerido a un comerciante de futuros u opciones.

Margen inicial. Efectivo que un comerciante de futuros requiere al momento de la transacción.

Mercado OTC (*over-the-counter*). Mercado no inscrito en la bolsa. Mercado en el que los comerciantes negocian por teléfono. Por lo común, los comerciantes son instituciones financieras, corporaciones y administradoras de fondos.

Modelo Black-Scholes. Modelo para valorar opciones europeas sobre acciones, desarrollado por Fischer Black, Myron Scholes y Robert Merton.

Posición corta. Posición que implica la venta de un activo.

Posición larga. Posición que implica la compra de un activo.

Precio spot. Precio para entrega inmediata.

Principal. Valor a la par o nominal de un instrumento de deuda.

Principal nocional (Principal ficticio). Principal que se usa para calcular los pagos en un swap de tasa de interés. El principal es “nocional” (ficticio) porque no se paga ni se recibe.

Punto base. Cuando se usa para describir una tasa de interés, un punto base es la centésima parte de un punto porcentual (= 0.01%)

Rendimiento del bono. Tasa de descuento que, cuando se aplica a todos los flujos de efectivo de un bono, hace que el valor presente de los flujos de efectivo sea igual al precio de mercado del bono.

Spread. Diferencial entre la tasa de interés de un instrumento y la tasa libre de riesgo.

Tasa a corto plazo. Tasa de interés que se aplica a un periodo muy corto.

Tasa a plazo (*Forward rate*). Tasa de interés para un periodo futuro que está implícita en las tasas cero de hoy.

Tasa de descuento. Rendimiento anualizado sobre un instrumento de inversión, expresado como un porcentaje del valor nominal final.

Tasa de interés a plazo. (*Forward interest rate*). Tasa de interés para un periodo futuro que está implícita en las tasas de mercado vigentes al día de hoy.

Tasa de interés cupón cero. Tasa de interés que se ganaría sobre un bono que no proporciona cupones.

Tasa de interés spot. Tasa de interés cupón cero.

Tasa de riesgo. Mide la probabilidad de incumplimiento en un periodo corto con la condición de que no haya un incumplimiento anterior.

Tasa libre de riesgo. Tasa de interés que se gana sin asumir ningún riesgo.

Tasa variable o flotante. Tasa que cambia con el paso del tiempo.

Valor a la par. Monto principal de un bono.

Valor en riesgo (VAR). La peor pérdida esperada en un intervalo de tiempo determinado bajo condiciones normales del mercado ante un nivel de confianza dado.

BIBLIOGRAFÍA

BMV-EDUCACIÓN, *“INDUCCIÓN A PRODUCTOS DERIVADOS”*, Bolsa Mexicana de Valores, 2007.

Bodie, Zvi; Kane, Alex; Marcus Alan J., *“Principios de Inversiones”*, Mc Graw Hill, 2004.

Chance, Don M., *“An Introduction to Derivatives”*, the Dryden Press, USA, 1989.

Contreras Castañón, Verónica, *“Manejo del riesgo en tasas de interés mediante swaps”*, Tesis para obtener el título de Actuario, UNAM, 2005.

Coyle, Brian, *“Currency Swaps”*, Financial World Publishing, U.K. 2000.

De la Torre, Ignacio, *“Ingeniería Financiera”*, Colección Acción Empresarial, LID Editorial Empresarial S.L., España, 2006.

De Lara Haro, Alfonso, *“Medición y Control de Riesgos Financieros. Incluye Riesgo de Mercado y de Crédito”*, LIMUSA, México, 2004.

De Lara Haro, Alfonso, *“Productos derivados financieros. Instrumentos, valuación y cobertura de riesgos”*, LIMUSA, México, 2008.

DeCovny, Sherre, *“SWAPS”*, Editorial LIMUSA S.A. de C.V., México, 1994.

Díaz Tinoco, Jaime y Hernández Trillo Fausto, *“Futuros y Opciones Financieras: Una Introducción”*, LIMUSA, México, 1999.

Diez de Castro, Luis y Mascareñas Pérez Iñigo, Juan, *“Ingeniería Financiera. La gestión en los mercados financieros internacionales”*, Segunda Edición, McGraw-Hill, España, 1994.

García Santillán, Arturo, *“Sistema Financiero Mexicano y el Mercado de Derivados”*, Biblioteca Virtual de Derecho, Economía y Finanzas, www.eumed.net, 2011.

Hull, John C., *“Introducción a los Mercados de futuros y Opciones”*, Pearson Educación de México S.A. de C.V., México, 2009.

Hull, John C., *“Options, futures & other derivatives”*, Prentice Hall, Inc., USA, 1999.

Ibarra Yunez, Alejandro, *“Swaps: Instrumentos de desarrollo”*, Instituto mexicano de Ejecutivos de Finanzas, México, 1989.

Jorion, Philippe, *“Valor en riesgo”*, Editorial Limusa S.A. de C.V., México, 2002.

Marshall, John Francis; Kapner, Kenneth R., *“Como entender los swaps”*, CECSA 1996.

Monroy, Arturo, *“Instrumentos del Mercado de Derivados”*, Artículo tomado de la revista Mercado de Valores, publicación mensual, septiembre de 2001, México.

Morales Castro, José Antonio y Morales Castro Arturo, *“Ingeniería Financiera Texto Académico”*, GASCA SICCO, México, 2005.

Neftci, Salih N., *“Ingeniería Financiera”*, McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A de C.V., México, 2008.

Río Valdés, Emma Victoria del, *“Teoría y aplicación de los swaps”*, Tesis para obtener el título de Actuario, UNAM, México, 2006.

Rodríguez de Castro, J., *“Introducción al Análisis de Productos Financieros Derivados: Futuros, Opciones”*, LIMUSA, México. 1997.

Sabau García, Hernán y Roa Béjar Gloria (Compiladores), *“Derivados financieros. Teoría y Práctica”*, Operadora de Bolsa Serfin S.A. de C.V., México.

Solís Rosales, Ricardo, *“Banco central y tasas de interés: un ensayo sobre las teorías de Wicksell, Thornton y Hawtrey”*, Colección CSH UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA, México, 1999.

Steiner, Bob, *“Conceptos Esenciales del Mercado Financiero”*, Reuters, Pearson Educación, España, 2003.

Van Horne, James C., *“Administración Financiera”*, Prentice Hall Hispanoamericana, S.A., 1997.

Venegas Martínez, Francisco, *“Riesgos Financiero y Económicos. Productos Derivados y Decisiones Económicas bajo Incertidumbre”*, Thomson, México, 2007.

Vera Juárez, María Elena, *“Análisis del riesgo implícito en los swaps de tasas de interés en México”*, Tesis para obtener el título de Licenciado en Economía, UNAM, 2004.