

SWAPS DE TASA DE INTERÉS Y DE CRUCE DE MONEDAS COMO HERRAMIENTAS DE COBERTURA PARA LAS EMPRESAS COLOMBIANAS

EDUARDO ARANGO*
JAIME ALBERTO ARROYAVE**

RESUMEN

Este trabajo presenta un acercamiento teórico práctico al uso de *swaps* de tasa de interés (IRS) y de cruce de monedas (CCS) como herramientas de cobertura para gestionar los riesgos de tasa de interés y de tasas de cambio a los que las empresas colombianas se encuentran expuestas. En su desarrollo se analizan las ventajas y los retos del uso de estos instrumentos y se proponen soluciones a los diferentes obstáculos existentes en áreas como la comprensión de las características y los riesgos propios del producto, la valoración y el registro de sus efectos contables y tributarios. Se hace énfasis en la construcción de un modelo de valoración, empleando los métodos de *bootstrapping* e interpolación por *splines* cúbicos para la estimación de la estructura a plazos de tasas de interés, que permita disponer de precios indicativos de IRS y CCS para las particularidades del mercado colombiano.

PALABRAS CLAVE: *swaps* de tasa de interés (IRS); *swaps* de cruce de monedas (CCS); estructura temporal de tasas de interés; cobertura.

INTEREST RATE AND CROSS CURRENCY SWAPS AS HEDGING TOOLS FOR COLOMBIAN COMPANIES

ABSTRACT

This paper aims to provide the theoretical and practical elements of the use of interest rate swaps (IRS) and cross currency swaps (CCS) by Colombian companies, as hedging tools to manage their interest and exchange rates exposures. It will proffer a deep analysis of the advantages and challenges of the use of swaps in the Colombian economic environment and provide tailored solutions to obstacles faced in areas such as the understanding of the characteristics and the associated risks of the product, the valuation under the particularities of the Colombian financial markets, and the accounting and tax treatment and its effects. This article focuses in the design of a pricing model that, applying bootstrapping and cubic splines interpolation techniques, estimates the interest rates structure allowing Colombian real sector companies to obtain indicative IRS and CCS mark to market valuations.

* Ingeniero Administrador, Escuela de Ingeniería de Antioquia. FX and MM Trader, Banco Santander Hong Kong, Hong Kong, China. edarango@gruposantander.com

** Economista, Universidad de Medellín. Consultor independiente y profesor, Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín, Colombia. jarroyave@eia.edu.co

KEY WORDS: interest rate swaps (IRS); cross currency swaps (CCS); interest rates structure; hedging.

SWAPS DE TAXA DE INTERESSE E DE CRUZE DE MOEDAS COMO FERRAMENTAS DE COBERTURA PARA AS EMPRESAS COLOMBIANAS

RESUMO

Este trabalho apresenta uma aproximação teórica e prática ao uso de *swaps* de taxa de interesse (IRS) e de cruce de moedas (CCS) como ferramentas de cobertura para gerenciar os riscos de taxa de interesse e de taxas de mudança aos que as empresas colombianas se encontram expostas. No seu desenvolvimento analisam-se as vantagens e os desafios do uso destes instrumentos e propõem-se soluções aos diferentes obstáculos existentes em áreas como o entendimento das características e os riscos próprios do produto, a valoração e o registro de seus efeitos contábeis e tributários. Faz-se ênfase na construção de um modelo de valoração, empregando os métodos de *bootstrapping* e interpolação por *splines* cúbicos para a estimativa da estrutura a prazo de taxas de interesse, que permita dispor de preços indicativos de IRS e CCS para as particularidades do mercado colombiano.

PALAVRAS-CÓDIGO: *swaps* de taxa de interesse (IRS); *swaps* de cruce de moedas (CCS); estrutura temporal de taxas de interesse; cobertura.

1. INTRODUCCIÓN

El mercado crecimiento mundial del volumen de las negociaciones de productos financieros derivados y el relativamente nuevo y creciente interés por parte de las compañías colombianas para emplearlos como herramientas de cobertura hacen que cada vez sea más necesario comprender las características propias de estos instrumentos, las oportunidades y los retos que su uso conlleva para las organizaciones. En un momento coyuntural como el actual, en el que constantemente se culpa a los instrumentos derivados de ser los originadores de la crisis financiera de 2008-2009, los empresarios colombianos comenzarán a verlos como aliados en la administración de los riesgos propios de su actividad económica, solo en la medida en que se comprendan totalmente los beneficios y los riesgos inherentes a estas estructuras, sus alcances y sus limitaciones.

Los *swaps* son contratos financieros bilaterales en los cuales las partes se comprometen a intercambiar flujos de caja en fechas futuras. Los intercambios están referenciados a tipos de interés; se conocen

como *interest rate swap* (IRS) cuando las tasas de interés están denominadas en la misma moneda o *cross currency swaps* (CCS) cuando el contrato implica el intercambio de intereses y capital en moneda extranjera a cambio de pagos en moneda local.

Estos contratos, empleados de la manera adecuada, generan una amplia cantidad de beneficios para las empresas que los usan, razón por la cual muchos directores financieros y académicos no los han pasado por alto. En el contexto internacional se han realizado estudios desde finales de la década de los ochenta, entre ellos el de Bicksler y Chen (1986) y el de Wall y Pringle (1989), en los que se encuentra que los principales motivos por los cuales las compañías financieras y no financieras recurren a los *swaps* como herramientas en el manejo de su tesorería son la cobertura, la especulación y la inversión, según el tipo de exposición que se adquiera o evite; sin embargo, estos mismos motivos son comunes a otros derivados financieros. Estudios más recientes como el de Bodnar *et al.* (1995), el de Phillips (1995), y el



de Bodnar, Hayt y Marston (1996) fueron los primeros en concluir que las compañías emplean los IRS y los CCS para reducir el costo de capital, usándolos en conjunto con instrumentos de financiamiento, y para permitir el acceso a condiciones de financiación no disponibles para las características específicas de una organización y optimizar su balance.

En mercados emergentes estos estudios son mucho más recientes, debido a que el mercado para estos productos se comenzó a desarrollar hace pocos años. En el contexto de Colombia se analizó por Gómez, Vásquez y Zea (2005) la manera en que el empleo de IRS por empresas colombianas disminuía la eficiencia de las políticas monetarias nacionales al influir en los canales de transmisión del crédito. Después, Martínez (2007) aportó una actualización en el contexto nacional sobre los *swaps* dentro de las negociaciones de cobertura.

Las empresas colombianas serán más eficientes en la medida que sus directivos conozcan y utilicen los *swaps* para la cobertura de los riesgos de tasa de interés, tanto local como extranjera, y de tipos de cambio, pues dejarán de apostarles a los movimientos de estas variables. Podrán enfocarse en los objetivos de su negocio, se inmunizan contra las variaciones en las tasas de interés y los tipos de cambio estabilizando sus flujos de caja futuros; sólo de esta forma se podrá competir de manera más igual en el contexto internacional. Estos instrumentos pueden usarse como mecanismos de acceso a capital más barato.

Para una empresa del sector real es eficiente transferir las exposiciones de riesgos no propias de la razón de ser de su negocio a aquellos agentes del mercado que por su naturaleza poseen ventajas comparativas para su manejo y control. Las coberturas permiten que se anule la incidencia de la volatilidad de las variables exógenas sobre rubros determinantes del éxito operativo de la compañía. En una alta generalidad de los casos, estar expuesto a riesgos que se podrían transferir al mercado es especular sobre el comportamiento futuro de dicha variable.

El uso de una cobertura le permitirá a la compañía operar dentro de un contexto propio de variables controladas, ganando tiempo para adaptarse a las condiciones de mercado a las cuales estará expuesta inevitablemente en el futuro. Los instrumentos derivados son los mejores aliados de las compañías del sector real para el manejo del riesgo. Es en la medida en que sean utilizados por personas que comprendan completamente las características y las limitaciones de los productos como efectivamente serán mitigadores y no creadores de mayores o diferentes tipos de riesgos.

2. ESTRATEGIAS DE COBERTURA

En un ambiente empresarial altamente cambiante, como lo es el colombiano, las empresas se encuentran expuestas a variaciones en los niveles de las tasas de cambio y las tasas de interés y a la disponibilidad de recursos de financiación, entre muchos otros factores. La volatilidad en variables críticas para el desarrollo de una actividad productiva conlleva mayores incertidumbres en los niveles de utilidad de dicha actividad y, por ende, mayores riesgos. Esta volatilidad afecta la actividad productiva por generar pérdidas financieras que tienen repercusiones operativas, disminuyen el flujo de caja libre de la compañía destinado a financiar actividades propias de la operación del negocio. Un ejemplo de esto son las pérdidas asociadas a comportamientos adversos de las tasas de cambio que generan repercusiones de tipo operativo en la medida que erosionan el flujo de caja disponible para financiar el capital de trabajo o las inversiones en planta y equipo.

Como bien lo argumenta Hull (2006), existen compañías muy eficientes y bien diligentes en lo concerniente al desarrollo de la actividad propia de su negocio que, sin embargo, no poseen ventajas comparativas que les permitan manejar los riesgos asociados a la volatilidad de variables exógenas a su razón de ser, de una manera más eficiente que otros agentes del mercado. Una compañía debe saber cuál es la razón de ser de su negocio, y en esa

medida, transferir los demás riesgos a individuos más eficientes en su manejo, de forma tal que le permita mantener un flujo de caja relativamente estable en relación con variables sobre las cuales no tiene ningún tipo de control. Las empresas expuestas a la variación de tasas de interés o tipos de cambio se encuentran especulando, por no decir apostando, con recursos de sus accionistas sobre el comportamiento incierto de estas variables.

Una estrategia de cobertura consiste en emplear productos financieros que contrarresten de manera eficiente las pérdidas o ganancias que la compañía sufre en su posición primaria debidas a los movimientos en los niveles de las diferentes variables¹. Para aquellos casos en los que, debido a variaciones adversas en las variables exógenas se generen pérdidas en la posición primaria de la compañía, las estrategias de cobertura producirán ganancias en el instrumento financiero empleado por montos muy similares a las pérdidas incurridas; de forma análoga al ocurrir ganancias en la posición primaria se incurrirá en pérdidas en el instrumento financiero. En este último escenario, para las personas poco relacionadas con el concepto de cobertura de riesgos, serán poco evidentes los beneficios que se obtienen al emplear una cobertura; bajo su percepción, la compañía está incurriendo en un gasto innecesario, debido a que el nivel de la variable, fuente de la exposición cubierta, tuvo un movimiento favorable a los intereses de la compañía².

Características propias de un mercado específico, como el hecho de poder transferir la variabilidad en los costos a los consumidores finales y mantener márgenes de utilidad más bien constantes en el tiempo harán que en algunas ocasiones la estrategia

óptima no sea necesariamente emplear una cobertura total. Para ilustrar esta situación analizaremos el caso de una compañía que importa maquinaria de alta tecnología, producto que le permite transferir con acierto las variaciones en sus costos a los consumidores finales.

Si esta empresa cubriera su exposición de tipo de cambio, corta en USD, con un producto financiero que le permitiera poder fijar la tasa futura a la cual comprará los dólares, en un contexto en el cual sus competidores se encuentran descubiertos, ocurriría lo siguiente: si se generara un aumento de la tasa de cambio, la empresa gozaría de una ventaja sobre sus competidores que le permitiría poder vender sus productos a un menor valor en pesos y de esta forma ampliar su participación de mercado. Sin embargo, en el caso de que la tasa de cambio disminuyera, la empresa al tener su tasa de cambio previamente fijada se vería en una situación en la que sus competidores podrían disminuir el precio de sus productos en pesos, mientras que ella tendría que mantenerlo constante.

En este último escenario, la empresa al emplear la cobertura se pondría de nuevo en una posición de especulación en la medida en que sus flujos de caja futuros estarían en función de las variaciones en el nivel de variables clave para su actividad económica, como lo es el tipo de cambio USD/COP.

Existe otro tipo de derivados financieros como las opciones o los *swaptions*, que son mucho más flexibles, por no tener la obligación de ejercer el contrato al vencimiento, no obstante, al existir una relación positiva entre el costo y la flexibilidad del producto empleado, puede resultar que no sea la alternativa más eficiente.

1 "Quien cubre el riesgo de mercado siempre será un ganador [sin importar si tiene ganancias o pérdidas en el instrumento financiero empleado], porque su objetivo no es especular con la variabilidad de la tasa, solamente quiere asegurar una rentabilidad fijando sus costos [o ingresos] a un valor previamente determinado" (Clavijo y Roberto, 2009).

2 "¡Es fácil poder apreciar el hecho por el cual muchos tesoreros se encuentran poco deseosos de realizar coberturas financieras. Éstas reducen el riesgo para la compañía, pero pueden aumentar el riesgo para el tesorero, si otros no comprenden en su totalidad lo que se está haciendo" (Hull, 2006: 52). Traducción de los autores.



Dado que muchas veces la información del estado en el que los competidores tienen cubiertos sus riesgos es limitada y de carácter confidencial, muchas empresas deciden realizar coberturas por proporciones entre el 50 % y 75 % de los montos expuestos. De esta forma pueden transferir riesgos al mercado y al mismo tiempo mantener cierto grado de flexibilidad para afrontar la competencia. Las empresas que no hacen coberturas de ningún tipo tienen mayores costos de uso de capital; el mayor riesgo de su negocio debe verse compensado con un mayor rendimiento para sus deudores y accionistas.

Una estrategia de cobertura puede ser fácilmente comparada con un seguro. La empresa paga una prima, por lo general bastante menor que el monto total que se desea cubrir, para protegerse de hechos catastróficos, en este caso de movimientos desfavorables en las variables clave para el desarrollo de su negocio. Una cobertura es una estrategia que le permite a la empresa protegerse por un lapso limitado y disponer de tiempo para poder modificar su estructura productiva adaptándose a los cambios del entorno. En caso de ocurrir o de continuar una variación desfavorable en las variables exógenas, luego de haberse cumplido el periodo de vigencia de la cobertura, poder acceder a una nueva protección implicará el pago de una nueva prima, que ya tendría reflejado en su costo la nueva situación económica.

3. INSTRUMENTOS DERIVADOS

3.1 Contextualización y desarrollo histórico

Los contratos financieros derivados son acuerdos entre dos partes para realizar transacciones con fechas de ejercicio futuras. El precio de estos activos

financieros se determina por el comportamiento del valor de un activo subyacente.

La gran expansión de este mercado se dio con la aparición de los derivados sobre productos financieros. Hace apenas 40 años aparecieron derivados sobre índices accionarios, bonos de deuda soberana del gobierno estadounidense e incluso sobre pares de cambio de divisas. Desde ese entonces toda clase de activos, desde *commodities* hasta el clima, han comenzado a ser empleados como subyacentes de instrumentos financieros derivados, y estos a su vez han evolucionado hasta llegar a desarrollar un mercado que para junio de 2010 era de alrededor de 583 000 millones de USD de valor notional según el *Bank of International Settlements* (BIS, 2010), 92 % de los cuales se transaron en el mercado “*over the counter*” (OTC); de estos últimos, los contratos de tasas de interés representaron una amplia mayoría del 78 %, distribuidos en 77 % IRS, 12 % *forwards* de tasas de interés y 11 % opciones.

En los últimos años, motivados de manera importante por el crecimiento exponencial que ha tenido en el mundo la comercialización de derivados, se han hecho públicos los casos de compañías que han registrado pérdidas cuantiosas, que en muchos casos han terminado en la quiebra atribuida al uso de estos instrumentos. Esta publicidad ha puesto en evidencia el peligro potencial del empleo incorrecto de estas herramientas³.

3.2 Swaps

3.2.1 Características generales

Dentro de los contratos financieros derivados, se encuentra una subcategoría denominada *swaps* o permutas financieras. El término “*swap*” es un vocablo inglés que implica el cambio de un objeto por

3 “La lección más importante que se debe aprender [al conocer casos de pérdidas por mal uso de derivados] es que los fracasos en estrategias de manejo del riesgo tiene sus orígenes en sistemas de control inadecuados y en la ignorancia de las personas a cargo, más que en los riesgos propios de los productos derivados en sí. En cada caso los ejecutivos responsables no comprendieron en su totalidad las características del producto y los riesgos que enfrentaban en cada una de las estrategias” (Shapiro, 2006, cap. 10). Traducción de los autores.

otro; al ser empleado en el ámbito financiero implica un contrato entre dos partes, las contrapartes, en el que cada una adquiere derechos y contrae obligaciones en un intercambio de una secuencia de flujos de caja futuros. Algunos autores como Grumball (1987) han llegado a catalogar los *swaps* como el contrato financiero más simbólico de todos los tiempos en el entorno financiero internacional.

Se dice que son instrumentos financieros de suma cero, pues el cambio de valor que sufre el instrumento beneficia en una cantidad determinada a una de las partes y se convierte en una pérdida de igual magnitud para la contraparte. Los *swaps*, en cualquiera de sus denominaciones, no son instrumentos de financiación como lo puede ser un bono o un préstamo sindicado; son, por el contrario, herramientas financieras que permiten modificar las características (plazo, periodicidad, moneda, tasa de interés) de las obligaciones financieras de una compañía.

Para que una compañía pueda entrar en un IRS o CCS requiere la existencia de una contraparte con necesidades totalmente opuestas de montos, tasas, divisas de denominación y periodos de vencimientos; debe existir una doble coincidencia de deseos. En la realidad económica estos encuentros son bastante fortuitos, y menos aun cuando cada una de las compañías maneja de manera confidencial y privada la información relacionada con su estructura de capital y sus necesidades de endeudamiento. Se requiere la existencia de un intermediario financiero que encuentre entre sus clientes a una o varias compañías interesadas para actuar como contrapartes, o que sea el intermediario quien realice la operación por cuenta propia y asuma el riesgo inherente al tomar la posición contraria a la de la compañía a la cual le cotiza el *swap* a cambio de recibir una prima por sus servicios y por el riesgo asumido.

Como en un *swap* las partes involucradas se deben mutuamente flujos de caja, se emplea el pago por diferencias, "neteo", con el fin de facilitar la ope-

ratividad, reducir costos de transacción y disminuir el riesgo al no pago de la contraparte.

3.2.2 Swaps de tasa de interés (IRS)

Los IRS son una particularidad dentro del mercado de *swaps* y se emplean como instrumentos financieros para realizar el manejo de riesgo de tasa de interés; cuenta con las siguientes características:

1. La denominación de los nominales del contrato y de los flujos de caja por intercambiar se encuentran denominados en la misma divisa.
2. Se intercambian pagos indexados a una tasa variable por pagos con referencia a una tasa fija. También existen intercambios de flujos atados a tasas variables diferentes pero siempre denominados en una misma divisa.
3. Por lo general, el pago de intereses con referencia a la tasa variable se efectúa fijando el valor de la tasa de referencia al principio de cada periodo de pago de interés, pero materializando el pago efectivo de los recursos al terminar dicho periodo.
4. Quien recibe pagos indexados a tasa fija y entrega pagos atados a una tasa variable es considerado como quien recibe o compra en el contrato.
5. Debido a que una de las partes está obligada a realizar pagos referenciados a una tasa variable, los flujos de caja para intercambiar referenciados a la tasa variable son desconocidos, a excepción del primero, debido a la naturaleza cambiante de dicha tasa. En las figuras 1 y 2 se representa el intercambio de los flujos de un contrato IRS fijo por flotante pagaderos cada 6 contra 3 meses respectivamente durante un año. Las líneas onduladas representan flujos desconocidos en el momento de iniciarse el *swap*, y las líneas rectas, aquellos flujos conocidos en este mismo momento. Cada uno de los lados se conoce como "pata".

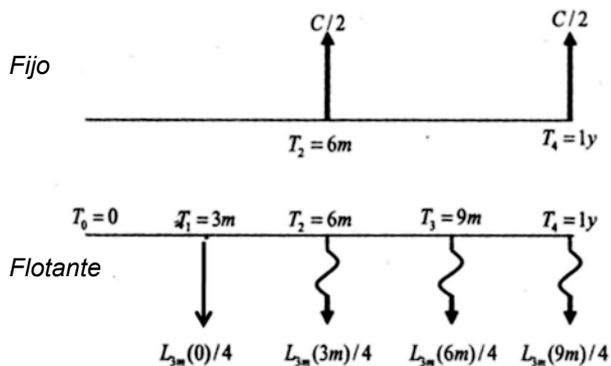


Figura 1. Diagrama de flujos de efectivo de un IRS

Fuente: Sadr (2009)

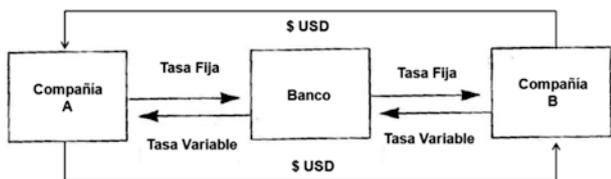


Figura 2. Diagrama de intercambio de un IRS

3.2.3 Swaps de cruce de moneda (CCS)

Los CCS son una particularidad dentro del mercado de los *swaps* y hacen parte de la gama de productos derivados que pueden emplearse para inmunizar unos flujos futuros contra las variaciones de las tasas de cambio. Presentan las siguientes características:

1. Los nocionales del contrato y los flujos de caja para intercambiar están denominados en diferentes divisas.
2. Se intercambian pagos entre las partes referenciados a tasas fijas para diferentes divisas.
3. Al emplear el pago por “neteo” no se realizan intercambios de nominales al empezar el contrato; los montos nominales del contrato, a pesar de estar en diferentes monedas, tienen

el mismo valor al ser convertidos a la tasa de cambio *spot* vigente. No obstante, debe existir un intercambio de ellos al terminar el *swap*, pues durante la vigencia del contrato puede haber ocurrido una depreciación o apreciación de una de las divisas con referencia a la otra, generando ganancias por diferencia en cambio para una de las partes. En las figuras 3 y 4 se representa el intercambio de flujos de un contrato CCS; nótese el intercambio de nocionales al comienzo y fin del contrato. El primer intercambio no suele ocurrir en la práctica debido a la aplicación de pago por “neteo”, son dos flujos del mismo valor, aunque en diferentes divisas.

4. Como ambas tasas de interés son fijas, todos los flujos siempre serán conocidos para todos los periodos de causación de intereses, pero debido a los cambios en las tasas de cambio, no se conoce el pago por diferencias para cada periodo.

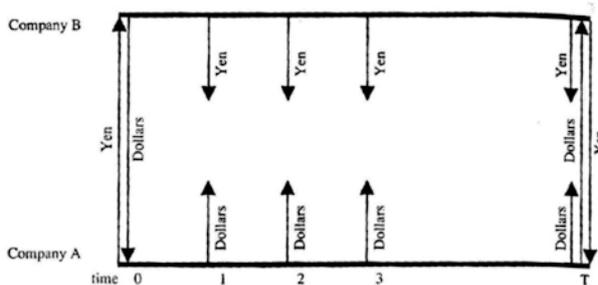


Figura 3. Diagrama de flujos de efectivo de un CCS

Fuente: Dattatreya (1994)

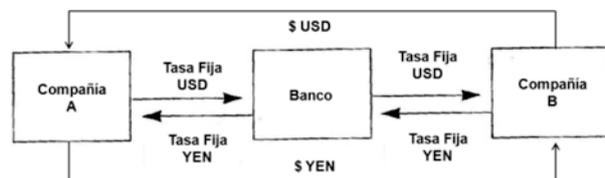


Figura 4. Diagrama de intercambio de un IRS

3.3 Beneficios del empleo de IRS y CCS

Dentro de las razones que poseen las compañías para emplear estas herramientas se encuentran las siguientes:

1. Manejar el riesgo de tasa de interés al cual está expuesta la compañía cuando se encuentra endeudada a tasas de interés variable. Mediante el empleo de un IRS una empresa podrá fijar una tasa de interés con la cual se encuentre satisfecha, que le permita ser eficiente en sus operaciones y generar rentabilidad. En compañías en las que los flujos de caja por recibir presentan una estrecha relación con la variabilidad de las tasas de interés, puede resultar financieramente deseable utilizar un IRS para cambiar la naturaleza de tasa fija de una obligación por una de tasa variable.
2. Poder obtener financiación a tasa fija cuando les es muy difícil poder acceder al mercado de emisión de bonos. Los *swaps* se convierten en un excelente instrumento para permitirles a compañías pequeñas, en crecimiento o menos conocidas en el mercado, como las pymes, poder tener endeudamientos de largo plazo referenciado a tasa fija; sin embargo, como los *swaps* no son instrumentos de captación de liquidez, se requiere que las compañías en cuestión puedan acceder a créditos bancarios a tasa variable.

Los IRS permiten, empleados en conjunto con instrumentos de financiación, disminuir el costo de capital y acceder a tasas de financiación menores que aquellas disponibles en el mercado de bonos o de créditos bancarios, para una determinada calidad crediticia.

3. Para reestructurar el perfil de deuda de las compañías, alterando la proporción de deuda a tasa fija en relación con la deuda a tasa variable, sin la necesidad de tomar o adquirir nuevas fuentes de financiación ni modificar su balance general.
4. Cambiar la naturaleza del perfil de intereses recibidos o del rendimiento de las inversiones, sin la necesidad de la venta del activo inicial.
5. Acceder sintéticamente a mercados de deuda adonde es muy difícil entrar debido a las condiciones de una compañía en particular. Por ejemplo, para una pyme colombiana tener deuda de largo plazo en USD a tasa fija sin la necesidad de emitir bonos en EE. UU.
6. Manejar el riesgo de tasas de cambio al cual está expuesta una compañía. Al cambiar la denominación de los flujos de caja futuros, el empleo de un CCS permite cubrir posiciones largas o cortas mediante la puesta en práctica de una posición contraria, que se encargue de compensar las pérdidas y ganancias sufridas por variaciones en las tasas de cambio.

3.4 Riesgos en el empleo de IRS y CCS

Existe una marcada diferencia entre los riesgos propios de los instrumentos de cobertura y los riesgos que con ellos se desea cubrir. Las estrategias de cobertura asociadas al uso de *swaps* tienen como fin eliminar total o parcialmente las incertidumbres asociadas a variaciones en las tasas de interés y las tasas de cambio, sin embargo, su operatividad presenta algunos riesgos inherentes a dicha actividad⁴.

Los *swaps*, al igual que cualquier otro producto financiero que implique el intercambio de flujos

4 "El riesgo no es una característica propia de los instrumentos derivados, sino que dicho riesgo proviene en realidad de la forma en que los instrumentos son utilizados. No debemos olvidarnos de que, en el origen, los instrumentos financieros derivados surgieron con la intención de posibilitar la gestión de riesgos financieros de una forma flexible, aunque con el tiempo comenzaron a ser utilizados con fines especulativos". (Shapiro, 2006, cap. VIII).



entre dos partes, están sujetos al riesgo de que en un momento dado una de ellas deje de atender sus obligaciones. Este tipo de riesgo se conoce como riesgo de crédito o de contraparte. En una obligación IRS, este riesgo es mucho menor que el existente en una obligación bancaria; las dos partes se deben mutuamente flujos de caja, de tal forma que, en caso de que una de ellas deje de cumplir con lo acordado, su contraparte cesaría inmediatamente de realizar cualquier pago a favor de la primera, y en caso de existir una valoración positiva del *swap* que beneficia al deudor, podría emplear el mismo contrato como colateral. En los CCS el mayor riesgo de contrapartida, en relación con los IRS, está asociado al mayor monto de nominal expuesto como producto del intercambio de nominales al vencimiento del contrato.

Un riesgo importante a la hora de evaluar una estrategia de cobertura es el asociado a la diferencia que puede existir entre los montos que se desea cubrir y aquellos por los cuales efectivamente se realizó la cobertura. Las estrategias de cobertura se ejecutan en la amplia mayoría de los casos sobre presupuestos y proyecciones, de manera que, en caso de no materializarse los montos esperados, existirá un riesgo por la diferencia entre los flujos de la cobertura y los propios de la posición primaria. En caso de no cumplirse los flujos esperados, la compañía tendrá que continuar cumpliendo los compromisos adquiridos en la estrategia de cobertura empleada, en este caso en el *swap*.

También hay el riesgo de liquidez asociado a la dificultad existente cuando una de las contrapartes desee dar por terminado de manera anticipada un *swap* que tiene vigente, lo que se conoce como “*unwind*”. El *unwind* puede realizarse de tres maneras, i) efectuándose un pago equivalente a la diferencia del valor presente de cada una de las patas, ii) encontrándose una nueva compañía dispuesta a tomar las obligaciones originales, siempre que la contraparte que continúa en el *swap* acepte la calidad crediticia del nuevo integrante, o iii) tomando la

posición contraria en un nuevo *swap*, lo que implicaría mantener abierto el riesgo a las contrapartidas de ambos contratos.

Los contratos *swaps*, por tener muy poca o nula regulación, debido a su naturaleza OTC, presentan la incertidumbre asociada a la imposibilidad de recurrir a normas más generales en caso de presentarse vacíos jurídicos durante la ejecución del contrato. En la actualidad el contrato ISDA, desarrollado por la International Swap and Derivatives Association supera esta incertidumbre estandarizando las prácticas legales de negociación y permite agregar las diferentes particularidades de cada contrato a la regulación y estándares de un contrato marco.

4. VALORACIÓN DE SWAPS

4.1 Estructura temporal de las tasas de interés

Como los *swaps* no son más que unos flujos de caja por intercambiar, calculados con relación a unas tasas de interés que varían en el tiempo, es fundamental considerar la estructura temporal de las tasas de interés (ETTI). La ETTI se refiere a una relación, tanto implícita como explícita, que existe en cada economía entre los rendimientos que otorgan inversiones de muy similar calidad crediticia, para diferentes periodos. Allí se plasma la relación entre los periodos al vencimiento y los rendimientos para un activo determinado, por lo general, aquellos libres de riesgo, los que se extrapolan a los demás activos de la economía al adicionar la prima de riesgo respectiva.

Dentro de los diferentes métodos usados para estimar la ETTI, existen técnicas paramétricas y no paramétricas. Las primeras buscan, mediante estimación econométrica, encontrar funciones matemáticas que describan el comportamiento de las tasas para los diferentes plazos. Entre estas se encuentran las desarrolladas por McCulloch (1971), Vasicek y Fong (1982) y Nelson y Siegel (1987). Los métodos

no paramétricos se basan en estudios estadísticos empíricos para tratar de encontrar generalidades en la evolución de la estructura y hacer planteamientos teóricos de su comportamiento. Dentro de esta última categoría se resalta el *bootstrapping*, método basado en la teoría de las expectativas puras de las tasas de interés, según la cual las tasas de interés de largo plazo reflejan las expectativas de las de corto plazo, todos los activos con igual calidad crediticia deben tener un rendimiento similar durante periodos comparables, negando la existencia de utilidades libres de riesgo para los agentes.

Con la aplicación de los diferentes métodos existentes se busca poder inferir todos los puntos de dicha función a partir de la recolección de algunos datos de mercado. En vez de trabajar directamente con las tasas de interés, se recurre a la metodología de estimar funciones o realizar interpolaciones sobre las tasas de descuento para poder tener mayor exactitud en los resultados. Un factor de descuento es el precio que tendrá una unidad monetaria en un periodo futuro.

En la búsqueda por solucionar el interrogante sobre el mejor método para la estimación del ETTI para el caso colombiano, se han realizado varios trabajos (Arango, Melo y Vásquez, 2002; Julio, Mera y Reveiz, 2002) asociados a la comparación entre los métodos, pero se ha llegado a conclusiones diferentes. En los trabajos se sustenta que los *splines* cúbicos, a pesar de ser un método mucho más preciso en el que la forma funcional de la curva teórica obtenida se ajustará perfectamente a las cotizaciones del mercado, requieren un mayor volumen de información que para el momento no era fácil extraer de los mercados. Según Ramírez (2007), "podría esperarse que este método [splines cúbicos] presente un ajuste mucho mejor incluso al ya buen ajuste que se da mediante la metodología de Nelson y Siegel con la

modificación de Svensson; hoy el mercado de TES es mucho más líquido y existen títulos con nuevos y mayores vencimientos".

4.2 Metodología propuesta para la estimación de la ETTI para Colombia

El presente trabajo propone el empleo de la estimación de la ETTI para el caso colombiano mediante *splines* cúbicos para ejecutar la valoración de los *swaps*. Para ello se basa en: i) la mayor disponibilidad y facilidad para acceder a la información, ii) el creciente desarrollo y la transparencia que ha tenido el mercado de instrumentos de liquidez de corto plazo con la introducción por parte del sector privado, con el apoyo del Banco de la República, del Indicador Bancario de Referencia (IBR), iii) la necesidad de una total bondad de ajuste de la estimación de la ETTI a los instrumentos de mercado, iv) las recomendaciones realizadas por otros trabajos teóricos, y v) los métodos aplicados en el contexto internacional para la estimación de la ETTI para fines de valoración de instrumentos derivados.

De esta forma se puede construir una ETTI que refleje las características propias de cada nodo, garantizando una valoración acertada de instrumentos financieros como los *swaps*. La metodología empleada por la Bolsa de Valores de Colombia, al incluir solamente títulos del Gobierno Nacional, se queda corta en la estimación del mercado de tasas de interés para los diferentes plazos en los mercados de crédito colombianos. Se debe evitar recurrir a metodologías en las que se mezclen activos de características crediticias diferentes, como las que combinan las cotizaciones del IBR, con riesgo interbancario, y las de los TES, con riesgo soberano, sin la debida ponderación por riesgo.



4.3 Metodología de valoración de swaps propuesta

4.3.1 Construcción de la ETTI

4.3.1.1 Recolección de cotizaciones de mercado

Cada economía, por sus condiciones particulares de desarrollo y liquidez, dispone de diferentes mercados en los cuales se pueden observar las cotizaciones de tasas de interés para los diferentes periodos. Lo que se busca es encontrar para cada uno de los plazos el instrumento de mercado más líquido, de forma tal que por medio de esta cotización puedan captarse de manera ajustada todos los cambios que ocurren en ese nodo de la curva.

Para la gran mayoría de países con mercados financieros desarrollados se sugiere emplear la London interbank offer rate (Libor) para describir el mercado de efectivo y corto plazo, aunque no por ello deben descuidarse condiciones propias de algunos mercados como para el mercado europeo el Eonia y el Euribor, para el yen japonés el Tibor, para el dólar australiano el Bank Bill Swap Rates (BBSW); y para el yuan chino el dólar de Hong Kong y el dólar de Singapur, el Chibor, Hibor y Sibor respectivamente. Estas cotizaciones reflejan con más acierto los niveles de las tasas de interés de corto plazo. Para el mediano plazo suele existir un mercado de futuros de tasas de interés y para plazos mayores se recomienda recurrir a las plataformas de información financiera como Bloomberg o Reuters para conseguir la información de las tasas par *swap* (Jarrow, 2002; Sadr, 2009).

Extrapolando este mismo método para el caso colombiano⁵ se propone emplear las siguientes cotizaciones disponibles en el mercado. Para la parte más corta de la curva, usar la tasa de interés publicada diariamente por el Banco de la República en el IBR. Hasta que se amplíen los plazos de pu-

blicación del IBR, se propone emplear para plazos intermedios las tasas de depósito publicadas en el Depósitos a Término Fijo (DTF). Este indicador presenta los inconvenientes de i) no ser una tasa en firme que refleje la interacción de un mercado especializado, ii) estar influida por factores diferentes al mercado de las tasas de interés de corto plazo como el riesgo, estructura del balance y ubicación geográfica del emisor, y iii) tener una publicación semanal, por lo que retrasa la descripción completa de los comportamientos en el mercado de tasa de interés de corto y mediano plazo.

Para periodos más largos se recomienda emplear directamente las cotizaciones del mercado CCS par *swap* USD COP para los plazos líquidos de la curva, que de ordinario van hasta los 15 años. En este mercado se cotiza aquella tasa fija de interés en COP que debe pagarse para recibir la tasa *Libor* de un periodo acordado, de tal modo que el valor presente del contrato sea igual a cero en la fecha de la negociación.

Es importante resaltar que los métodos existentes para la construcción de la ETTI parten del supuesto de la inexistencia de riesgo interbancario, suposición que se ha demostrado que es errada, luego de la crisis financiera global. En ellos las cotizaciones como el *Libor* se emplean de manera comparable con cotizaciones del mercado de futuros, las que tienen un riesgo colateralizado en una cámara de compensación.

4.3.1.2 Cálculo de los factores de descuento

Luego de tener las tasas expresadas de una manera comparable en periodicidad y tipo de pago de interés, se procede a calcular los diferentes factores de descuento mediante la expresión 1, que permite obtener el valor futuro de una unidad monetaria:

$$D(T_i) = 1 / (1 + r_{T_i} * \Delta T_i) \quad (1)$$

5 Para profundizar sobre el desarrollo del método de valoración empleado, comparar los parámetros y precios obtenidos con los diferentes métodos y obtener ejemplos numéricos, consultar Arango y Arroyave (2009).

Donde:

${}_0r_{T_i}$: Tasa de interés aplicable entre el periodo inicial 0 y T_i

ΔT_i : Periodo T_i

Luego se procede a calibrar las demás tasas para que cumplan con la teoría de las expectativas puras y se ajusten a los valores observados del mercado con el uso del *bootstrapping*.

4.3.1.3 Interpolación por splines cúbicos

Al tener los nodos de la curva de factores de descuento se procede, mediante interpolación por *splines* cúbicos, a generar un conjunto de polinomios de tercer grado (cúbicos) que describan el comportamiento de la ETTI y que permitan extraer factores de descuento y, por ende, tasas de rendimiento asociadas a cualquier vencimiento temporal sobre la curva.

Se subdivide la curva en intervalos para cada uno de los cuales se construirá una función cúbica independiente. Se procede de esta manera y no como lo hace el método de Nelson y Siegel (1987), que construyen una única función para describir el comportamiento de la curva completa; en primer lugar, para asegurar una muy precisa bondad de ajuste a los puntos recolectados de las cotizaciones del mercado; en segundo lugar, se es consciente de que al intentar describir el comportamiento de un conjunto más bien amplio de puntos mediante la aplicación de funciones polinómicas de grados altos, a pesar de ajustarse muy bien a los puntos recolectados inicialmente, las funciones son muy poco estables y presentan una amplia volatilidad, circunstancia indeseada en la estimación de la ETTI.

Se emplearán funciones para cada uno de los intervalos de la forma:

$$S_i(x) = A_i + B_i * h + C_i * h^2 + D_i * h^3 \quad (2)$$

Donde $h = (x - x_i)$, denotando por x el plazo por interpolar y x_i el plazo inicial del intervalo i .

Para asegurar que la unión de las funciones cúbicas forme una curva totalmente continua y suave se debe garantizar que cada función, en los puntos de unión, coincida perfectamente no solo en el valor de los puntos limítrofes sino también en la pendiente y en la concavidad de las funciones al pasar por dicho punto, o lo que es lo mismo, en la primera y en la segunda derivada. Para facilitar la estimación, se emplea el supuesto de la frontera libre o natural para el punto inicial y final. Existen otros métodos un poco más complejos que calculan por procedimientos matriciales las condiciones para $S'_i(x_0)$, $S'_{i+1}(x_n)$, $S''_i(x_0)$ y $S''_{i+1}(x_n)$ de manera que se minimice la volatilidad de los trazadores cúbicos.

Dentro de las posibles críticas al uso de modelos con *splines* cúbicos se encuentra la posibilidad de generar arbitraje por *over-fitting* de la curva, sin embargo, con la mencionada metodología no se busca generar un modelo de predicción de tasas futuras basado en parámetros fijos obtenido a partir de unas observaciones iniciales, ni mucho menos construir una única función que describa todos los nodos de la curva de tasas de interés, sino simplemente encontrar valores intermedios a los datos proveídos por las cotizaciones de mercado que se ajusten mejor a la forma funcional de las ETTI.

Conocidos los coeficientes de los polinomios cúbicos para intervalo, se procede a encontrar el factor de descuento respectivo, y, por tanto, el rendimiento para cualquier vencimiento sobre la ETTI.

4.3.2 Cálculo del valor presente de los flujos

Luego de haber construido una curva que describa acertadamente el comportamiento de la tasas de interés para los diferentes plazos, se procede a estimar el valor del *swap*, que estará determinado por la diferencia de los valores de las patas.

$$VPN_{(Swap)} = VPN_{(Derechos)} - VPN_{(Obligaciones)} \quad (3)$$



4.3.2.1 Capital nocional constante

En el caso de un IRS con capital nocional constante, por ejemplo, el empleado para cubrir bonos emitidos en el mercado con forma de pago *bullet*, el valor de la pata fija está dado por:

$$VPN_{(Fija)} = (C/m) * D(T_i) + (C/m) * D(T_{i+1}) + \dots + (C/m) * D(T_n)$$

$$VPN_{(Fija)} = C/m * (D(T_i) + D(T_{i+1}) + \dots + D(T_n))$$

Donde:

C: Tasa de interés fija (%) que se paga en el swap

m: Periodicidad anual del pago de intereses

$D(T_i)$: Factores de descuento para los periodos i en los cuales se hace el pago de intereses referenciados a la tasa fija

De manera análoga el valor de la pata variable estará dado por:

$$VPN_{(Variable)} = (C_i/m) * D(T_i) + (C_{i+1}/m) * D(T_{i+1}) + \dots + (C_{i+n}/m) * D(T_n)$$

Donde:

C_i : Tasa de interés variable (%) que se pagará en el periodo i .

m: Periodicidad anual del pago de intereses

$D(T_j)$: Factores de descuento para los periodos j en los cuales se realiza el pago de intereses referenciado a la tasa variable. Para la pata variable del *swap*, al comienzo de cada periodo se observa la tasa variable vigente en el mercado, pero se realiza el pago efectivo al término de dicho periodo.

Debido a que los valores de la tasa variable en el futuro son inciertos, el método de valoración de la pata variable es algo más complejo. Se sustituye el flujo incierto por dos flujos conocidos, de la misma manera como se calculan las tasas futuras a partir de dos tasas conocidas. El valor presente del flujo variable futuro por recibir será aquel para el cual no existan oportunidades de arbitraje.

Una manera para dimensionar el valor de la tasa variable se expone en la figura 5. Existe inicialmente un único pago variable referenciado a *Libor*, valor que se fijó en el periodo T_i para ser pagado en el periodo T_{i+1} . Se modifica el flujo, con una pequeña variación matemática sumando y restando una unidad monetaria en el periodo T_{i+1} , para obtener un flujo equivalente al anterior, pero que facilitará la comprensión del concepto. De esta manera se obtiene que el valor presente del flujo variable, *Libor* para este caso, será igual a $D(T_i) - D(T_{i+1})$.

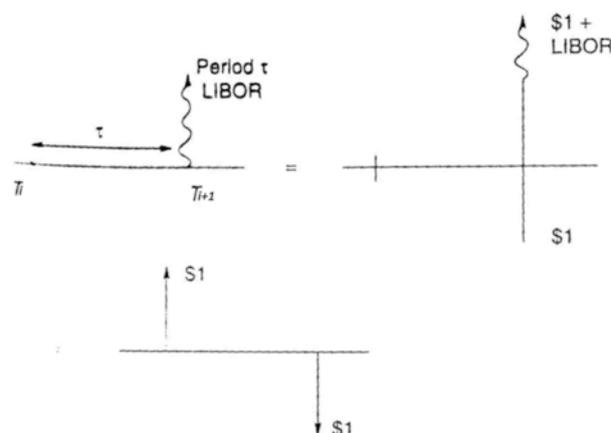


Figura 5. Tasa variable como diferencial de factores de descuento

Fuente: Wilmott (2000)

Se realiza el mismo cálculo de manera análoga para los demás periodos, llegando a que el valor presente neto del agregado de los flujos a tasas variables es:

$$VPN_{(Variable)} = \sum_{i=0}^n [D(T_i) - D(T_{i+1})]$$

$$VPN_{(Variable)} = D(T_0) - D(T_1) + D(T_1) - D(T_2) + D(T_2) - D(T_3) + \dots + D(T_{n-1}) + D(T_n)$$

$$\text{Resolviendo: } VPN_{(Variable)} = D(T_0) - D(T_n)$$

El valor del *swap* en cualquier momento, para quien recibe tasa fija, será entonces:

$$VPN_{(Swap, Recibe Fija)} = VPN_{(Fija)} - VPN_{(Variable)}$$

$$VPN_{(Swap, Recibe Fija)} = [C/m * (D(T_i) + D(T_{i+1}) + \dots + D(T_n))] - [D(T_0) - D(T_n)]$$

Al ser un instrumento financiero de suma cero, el valor en cualquier momento para quien reciba tasa variable será:

$$VPN_{(Swap, Recibe Variable)} = - VPN_{(Swap, Recibe Fija)}$$

El valor de un *swap* en el momento inicial es cero, pues la pata fija y la variable se compensan totalmente, de manera que los derechos y las obligaciones para las contrapartes sean equivalentes. Modificando la ecuación se obtiene una tasa par *swap* (C), tasa fija que se paga a cambio de recibir una tasa variable sin ningún *spread*, *flat*, que hace cero el valor del contrato en el momento en que se estructura la operación.

$$VPN_{(Swap)} = [C/m * (D(T_i) + D(T_{i+1}) + \dots + D(T_n))] - [D(T_0) - D(T_n)] = 0$$

$$C = \frac{D(T_0) - D(T_n)}{(1/m) * [D(T_i) + D(T_{i+1}) + \dots + D(T_n)]}$$

En el numerador aparecen los factores de descuento de los intereses de la pata variable, y en el denominador, los de la pata fija.

4.3.2.2 Valoración de un CCS

Para valorar un CCS se procede a encontrar el valor presente de los flujos para cada divisa empleando los factores de descuento propios según la curva de tasas de interés de cada moneda, los que posteriormente se convierten a la misma denominación usando la tasa de cambio *spot* vigente.

$$VPN_{(Fija moneda1)} = [C_1/m_1 * (D(T_{1(i)}) + D(T_{1(i+1)}) + \dots + D(T_{1(n)}))]$$

$$VPN_{(Fija moneda2)} = [C_2/m_2 * (D(T_{2(i)}) + D(T_{2(i+1)}) + \dots + D(T_{2(n)}))]$$

$$(VPN \text{ en moneda}_2)_{(Swap, Recibe moneda1)} = VPN_{(Fija moneda1)} * TC_{Spt} - VPN_{(Fija moneda2)}$$

Donde:

$D(T_{k(i)})$: Factores de descuento para la moneda k para el pago de intereses en el periodo i

TC_{Spt} : Tasa de cambio spot actual expresada en unidades de la moneda 1 que se cambian por una unidad de la moneda 2

Para la valorización del CCS en el momento cero se halla la tasa fija, para cualquiera de las monedas, tal que el valor presente de los derechos y las obligaciones sea igual a cero, dada la tasa fija en la otra divisa.

$$C_1 = \frac{(C_2/m_2) * [D(T_{2(i)}) + D(T_{2(i+1)}) + \dots + D(T_{2(n)})] * TC_{Spt}}{(1/m_1) * [D(T_{1(i)}) + D(T_{1(i+1)}) + \dots + D(T_{1(n)})]}$$

Donde:

C_1 : Tasa fija denominada en la moneda 1, que se pagará a cambio de recibir una tasa fija de C_2 denominada en la moneda 2.

En el numerador aparecen los factores de descuento de los intereses fijos de la moneda 2, y en el denominador, los de la moneda 1.

Para los casos en los que se desee realizar un *swap* de tasa fija en una moneda por tasa variable en otra, se debe proceder de manera sistemática a realizar un CCS para intercambiar tasa fija en dos divisas diferentes y luego un IRS para cambiar tasa fija por tasa variable en la misma moneda.

En la cotización de un *swap* hecha por una entidad bancaria, además de estar incluida una tasa producto de un método teórico de valoración, existen otros factores como la prima por riesgo crediticio y las comisiones de generación y distribución, que terminan incrementando el precio final que se le presenta al cliente.

5. MANEJO TRIBUTARIO Y CONTABLE DE LOS IRS Y CCS

Dentro del manejo contable que se debe aplicar a los instrumentos derivados, específicamente a los *swaps*, dentro del régimen regulatorio para las empresas no financieras en Colombia, debe resaltar-se la falta de regulación promulgada al respecto. De



otro lado, para las compañías financieras se aplica la regulación de la Superintendencia Financiera (2009) contenida en el capítulo XVIII de la Circular Básica y Contable 021. En la actualidad no existe una regulación clara que exija un método preciso para realizar el registro de estas transacciones en los balances contables de las compañías.

En materia de instrumentos derivados las normas internacionales de información financiera (NIIF) son bastante precisas y propenden por diferenciar los instrumentos derivados utilizados con fines de cobertura y aquellos con fines de especulación. Para este fin se emplea una razón de efectividad de la cobertura que debe estar entre el 95 % y el 105 % de las variaciones en la posición primaria que se desea cubrir. Igualmente esta legislación requiere la valoración a un precio justo de los instrumentos derivados en los portafolios a la fecha de cierre, valor justo entendido como el precio al que podría cerrarse la posición existente tomando una posición contraria bajo las condiciones vigentes de mercado.

Este documento no pretende ser una guía metodológica precisa para la contabilización de estas herramientas, sino ayudar a proveer unas orientaciones generales en esta materia. Para profundizar sobre el procedimiento contable, consultar Arango y Arroyave (2009).

Para la contabilización acertada de un *swap* deben generarse dos cuentas en las que se registren tanto los derechos como las obligaciones contraídas. En el periodo inicial el derecho y la obligación se compensan plenamente dando un valor de cero al contrato. Al existir variaciones en las condiciones de mercado, este diferencial tenderá a aumentar, generándose una pérdida o ganancia por valorización del derivado. Debido a que esta ganancia o pérdida es resultado de un proceso de valorización en condiciones de mercado y constituye un hecho “incierto”, no materializado, se incluirá en los registros contables, pero no constituye una cuenta gravada.

Las ganancias o pérdidas ciertas, materializadas, son aquellas que se realizan en las fechas de pagos efectivos de intereses. Deberán registrarse tanto los flujos pagados como los recibidos, pero en la respectiva ganancia o pérdida solo se contemplarán los flujos de caja efectivos reflejados en el pago por “neteo”. Esta ganancia o pérdida tendrá que contabilizarse en una cuenta del estado de resultados y será gravable.

Cuando el fin de un *swap* es la cobertura de una exposición de tasas de interés de un crédito o de unos flujos de monedas extranjeras, la cuenta de “ganancia o pérdida por pago de intereses del *swap*” estará contrarrestada por cuentas como “gastos por pagos de intereses” y por “ganancia o pérdida por diferencia en tipo de cambio”. De esta forma se cumplirá con el objetivo de reducir la elasticidad de las utilidades de la compañía en relación con la volatilidad de variables exógenas ajenas a la razón de ser del negocio.

En lo concerniente al manejo tributario, los *swaps* son sujetos del impuesto a la renta y complementarios debido a las ganancias que se desprenden de ellos y al gravamen de la retención en la fuente.

En el impuesto a la renta, como se contempla en el artículo 24 del Estatuto Tributario y en el Decreto 1514 de 1998, artículo 11, se debe considerar que solo aquellas ganancias o pérdidas materializadas serán las que estarán gravadas con el tributo. Las ganancias o pérdidas procedentes de valorizaciones solo se reconocerán para efectos financieros, pero no dispondrán de ninguna repercusión tributaria hasta que estas efectivamente se materialicen en ganancias o pérdidas de intereses o diferencia en cambio en el *swap*. En el caso de que los beneficiarios de los ingresos generados sean autorretenedores, deberá practicarse la debida retención en la fuente por los ingresos recibidos cada mes, mas no por motivo de la valorización de los productos. Para un fin netamente informativo se proceder a causar e ir ajustando un impuesto diferido sobre las valorizaciones.

Dentro de la legislación vigente un ingreso se realiza y es gravable, no en el momento del cobro efectivo, sino cuando su pago se hace exigible; para el caso de la valorización de un *swap* este ingreso no se hará exigible sino en el vencimiento mismo del contrato. Los costos propios de estrategias de cobertura permiten un menor pago de impuestos en la medida que son gastos propios de la operación del negocio.

Las operaciones de *swaps* estarán exentas del impuesto de timbre, pues el contrato firmado entre las partes tiene como único propósito precisar las condiciones de la negociación entre las partes, es un documento que facilita actuar a las contrapartes en la medida que reduce su riesgo jurídico.

6. CONCLUSIONES

Los IRS y CCS son los contratos financieros perfectos para que las compañías construyan los términos de su endeudamiento, adaptándolo a sus necesidades de tasas de interés, periodicidad en los pagos, divisas y mercados. Mediante el uso de este tipo de contratos, de la mano de vehículos de financiamiento, se puede acceder a menores costos de endeudamiento reduciendo el costo de uso del capital de la compañía.

La metodología de valoración propuesta para los *swaps* está basada en la estimación de la ETTI para diferentes mercados a partir de la recolección de las cotizaciones de los instrumentos más líquidos para cada periodo, el empleo de la metodología de *bootstrapping*, la interpolación de los factores de descuento con *splines* cúbicos y el descuento a valor presente de los derechos y obligaciones del contrato. Ésta les permitirá a las compañías colombianas disponer de precios indicativos de mercado para emplear como valor de referencia en sus negociaciones con entidades financieras, para su actividad contable y tributaria y para controlar el grado en que su actividad de cobertura está siendo efectiva.

Para el manejo contable de los IRS y CCS se requiere registrar los derechos y las obligaciones que se tienen según el contrato financiero. Las variaciones en estos valores deben irse ajustando en cada fecha de valoración contra una cuenta de ganancia o pérdida por valorización en el *swap*. Esta cuenta tiene una naturaleza de hecho incierto aun no materializado y, por ende, no tendrá ningún tratamiento fiscal real. Para los periodos en que se realiza el pago de intereses es importante registrar los montos pagados y recibidos, pero solo será gravado el diferencial representado en la cuenta de ganancia o pérdida por intereses en el *swap*. Las diferentes cuentas por ganancias o pérdidas se llevarán al estado de resultados para que se compensen con las cuentas de gastos de intereses y de ganancia o pérdida por diferencia en cambio, reflejando las condiciones de exposición diseñadas por la compañía con la cobertura.

REFERENCIAS

- Arango, Eduardo y Arroyave, Jaime (2009). *Uso de swaps de tasa de interés y de cruce de monedas como herramientas de cobertura para las empresas colombianas. Retos y oportunidades*. Tesis de grado (Ingeniería Administrativa), Escuela de Ingeniería de Antioquia,
- Arango, Luis Eduardo; Melo, Luis Fernando y Vásquez, Diego Mauricio (2002). "Estimación de la estructura a plazo de las tasas de interés en Colombia". *Borradores de Economía*, vol. 196 (enero). 33 p.
- Bank for International Settlements (BIS) (2010). *80th Annual report 1 April 2009 - 31 March 2010*. Basel, Switzerland, 2010. 206 p.
- Bicksler, James and Chen, Andrew H. (1986). "An economic analysis of interest rate swaps". *Journal of Finance*, vol. 41, No. 3 (July), pp. 645-655.
- Bodnar, Gordon M.; Hayt, Gregory S. and Marston, Richard C. (1996). "1995 Wharton survey of derivatives usage by US non-financial firms". *Financial Management*, vol. 25, No. 4 (Winter), pp. 113-133.
- Bodnar, Gordon M.; Hayt, Gregory S.; Marston, Richard C. and Smithson, Charles W. (1995). "Wharton survey of derivatives usage by U.S. nonfinancial firms". *Financial Management*, vol. 24, No. 2 (Summer), pp 104-114.



- Clavijo, William y Roberto, Karolina (2009). "Las operaciones de cobertura y sus efectos fiscales". *Revista Impuestos*, vol. 153 (mayo-junio), pp. 22-25.
- Dattatreya, Ravin E. *Interest rates and currency swaps*. Chicago: Probus, 1994.
- Gómez, Esteban; Vásquez, Diego Mauricio and Zea, Camilo (2005). "Derivative markets' impact on Colombian monetary policy". *Borradores de Economía*, vol. 334 (abril).
- Grumball, Clive. *Managing interest rate risk*. New York: Quorum Books, 1987.
- Hull, John C. (2006). *Options, futures and other derivatives*. 6th ed. New York: Pearson Prentice Hall, chaps. 4, 5, 21, 22.
- Jarrow, A. Robert (2002). *Modeling fixed income securities and interest rate options*. 2nd ed. Stanford University Press, part II (chap. 2-5, 9), part III (chap. 13).
- Julio, Juan Manuel; Mera, Silvia Juliana y Reveiz, Alejandro (2002). "La curva spot (cero cupón): Estimación con splines cúbicos suavizados, usos y ejemplos". *Borradores de Economía*, vol. 213 (mayo).
- Martínez, Clemencia. *Instrumento de cobertura en negociaciones con derivados financieros swaps*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia, 2007. 258 p.
- McCulloch, J. H. (1971). "Measuring the term structure of interest rates". *Journal of Business*, vol. 44, No. 1 (January), pp. 19-31.
- Nelson, Charles R. and Siegel, Andrew F. (1987). "Parsimonious modeling of yield curves". *Journal of Business*, vol. 60, No. 4 (October), pp. 473-489.
- Phillips, A. L. (1995). "1995 derivatives practices and instruments survey". *Financial Management*, vol. 24 (Summer), pp. 115-125.
- Ramírez, Fabián Hernando. *Conceptos y construcción de la curva de rendimiento de TES en Colombia con las metodologías de Nelson-Siegel y Svensson*. Medellín: Grupo de Investigación en Ingeniería financiera, Universidad de Medellín, 2007. 37 p.
- Sadr, Amir (2009). *Interest rate swaps and their derivatives: A practitioner's guide*. New York: John Wiley & Sons, 2009. chap. 1-4.
- Shapiro, Alan C. *Multinational financial management*, 8th ed. New York: John Wiley & Sons, 2006. Part II (pp. 311-324), III (pp. 337-375) and XI (pp. 385-425).
- Superintendencia Financiera de Colombia (2009). Circular Externa 021. Capítulo XVIII. *Valoración y contabilización de derivados*.
- Vasicek, Oldrich A. and Fong, H. Gifford (1982). "Term structure modeling using exponential splines". *Journal of Finance*, vol. 37, No. 2 (May), pp. 339-356.
- Wall, Larry D. and Pringle, John J. (1989). "Alternative explanations of interest rate swaps: A theoretical and empirical analysis". *Financial Management*, vol. 18, No. 2 (Summer), pp. 59-73.
- Wilmott, Paul (2000). "Paul Wilmott on quantitative finance". New York: John Wiley & Sons, vol. 2, (April), pp. 523-697.