

**ESTUDIO DE LA VIABILIDAD DE APLICACIÓN DE LA NOTA
ESTRUCTURADA DE RENTA VARIABLE « BONO SPREAD » COMO
PRODUCTO DE INVERSIÓN EN EL MERCADO COLOMBIANO**

**DARWIN ARLEY MARTÍNEZ GALINDO
ARMANDO ALFONSO MEJÍA CORREDOR**

TRABAJO DE GRADO

ING. ÉDGAR LUNA GONZÁLEZ

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍAS ADMINISTRATIVAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA FINANCIERA
BUCARAMANGA**

2010

Nota de aceptación:

Firma del Evaluador

Firma del Evaluador

Bucaramanga, Noviembre 8 de 2010

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	3
1. GENERALIDADES DE LOS PRODUCTOS ESTRUCTURADOS	7
1.1 MERCADOS OTC	7
1.2 PRODUCTOS ESTRUCTURADOS	9
1.2.1 Concepto.....	9
1.2.2 Características.....	11
1.2.3 Tipología.....	15
1.2.4 Riesgos.....	18
1.2.5 Proceso de Estructuración	20
1.2.6 Justificación de los Productos Estructurados.....	24
1.2.6.1 Motivaciones para inversionistas.....	24
1.2.6.1.1 Mercados financieros incompletos...	24
1.2.6.1.2 Activos perfectamente divisibles.....	27
1.2.6.1.3 Compra y venta incondicional de cash flows.....	30
1.2.6.1.4 Barreras de entrada a los mercados financieros y limitaciones de inversión.....	33
1.2.6.1.5 Mercados de capitales imperfectos..	35
1.2.6.1.6 Costos de transacción.....	36
1.2.6.2 Motivaciones para emisores.....	39
1.2.6.2.1 El Bundling: Estrategia clave de competitividad de los bancos de inversión.....	39
1.2.6.2.2 Reparto de utilidades marginales....	42
1.2.7 Contexto Internacional.....	43
1.2.7.1 Primera Generación.....	44
1.2.7.2 Segunda Generación.....	45

1.2.7.3 Tercera Generación.....	47
1.2.8 Contexto Colombiano.....	50
1.2.8.1 Marco Legal.....	51
2. EL BONO SPREAD.....	64
2.1 Definición y presentación comercial.....	64
2.2 Riesgos.....	65
2.3 Construcción.....	66
2.4 Valoración.....	69
3. ADAPTACIÓN DEL BONO SPREAD AL MERCADO COLOMBIANO.....	90
3.1 El caso de las notas estructuradas CFC.....	90
3.2 El proceso de estructuración.....	94
3.2.1 Selección de los componentes.....	94
3.2.1.1 El título de deuda.....	94
3.2.1.2 Las Opciones Spread Call.....	95
3.2.1.3 Las acciones subyacentes.....	96
3.3 Ficha técnica del CS BOND SPREAD.....	100
3.4 Modalidades del CS BOND SPREAD y análisis de la rentabilidad.....	101
4. MODELACIÓN DEL CS BOND SPREAD EN EXCEL.....	107
5. CONCLUSIONES.....	115
6. BIBLIOGRAFÍA.....	119

LISTADO DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Composición de los Productos Estructurados.....	10
Figura 2. Sujetos del proceso de estructuración.....	21
Figura 3. Instrumentos de financiación estructurada ABS's y CDO's.....	31
Figura 4. Gráfico de la relación entre el precio de la Opción Call Spread y la correlación.....	53
Figura 5. Sujetos del proceso de estructuración.....	74
Figura 6. El proceso de estructuración de las notas CFC.....	91
Figura 7. Formulario de ingreso al simulador del CS BOND SPREAD107	
Figura 8. Formulario VBA conceptual sobre los productos estructurados y el BONO SPREAD.....	108
Figura 9. Formulario VBA con ficha técnica del CS BOND SPREAD.....	109
Figura 10. Formulario VBA Valoración del CS BOND SPREAD.....	110
Figura 11. Formulario VBA modalidades y rentabilidad de la estructura...	111
Figura 12. Formulario VBA indicador de punto de indiferencia entre las modalidades.....	112
Figura 13. Formulario VBA indicador de spread de equilibrio en la modalidad DERIVADO.....	113

LISTADO DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Ventajas y desventajas de los Productos Estructurados.....	14
Tabla 2. Tipología de los Productos Estructurados.....	16
Tabla 3. Ficha técnica del CS BOND SPREAD.....	100

LISTADO DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Prospecto de emisión de las Notas Estructuradas CFC.....	124

INTRODUCCIÓN

La génesis de la Ingeniería Financiera es tan remota como aquellas civilizaciones cuyos legados en materia comercial dejaron antecedentes de lo que hoy son instrumentos financieros estandarizados e intrínsecamente consolidados en el mundo de las finanzas. El ingenio de Tales de Mileto de reservarse el alquiler de las prensas en la región mediante opciones al predecir una abundante cosecha de aceitunas, y el hecho de que los romanos, griegos y fenicios hubiesen negociado contratos de opciones sobre las mercancías que transportaban en sus naves, son prácticas que incubaron el concepto de la Ingeniería Financiera. Uno a uno fueron surgiendo los demás instrumentos financieros paralelo a las distintas manifestaciones que dieron lugar a la evolución de las finanzas tales como la concepción de la propiedad privada, la revolución industrial, el surgimiento de la empresa, el auge del capitalismo como sistema económico, la globalización y la revolución tecnológica.

No obstante, desde el siglo XX los mercados han acelerado su evolución hasta alcanzar avanzados procesos de transformación. Ya en el siglo XXI los mercados no detienen su rápida marcha. Se hacen cada vez más sofisticados, más profundos, más eficientes, más riesgosos pero más rentables. Por su parte, los agentes se “profesionalizan” cada vez más, plantean necesidades más complejas e individualizadas, exigen mayores rentabilidades en sus inversiones, asumen más riesgos por más rendimientos pero se hacen estrictos en su cobertura y administración, optimizan costos en sus financiaciones, etc. Estas circunstancias de los mercados han hecho que los instrumentos de primera generación no sean tan atractivos como antes, y se haya tenido que transcender a alternativas más ajustadas a las necesidades de los agentes del mercado, pero más complejas. Ya no se podían crear más instrumentos individuales, y así como en Química los elementos se unen para crear compuestos, en las finanzas la Ingeniería se

ideó la combinación de los instrumentos individuales dando lugar a la creación de lo que hoy se conocen como Productos Estructurados.

En ese impetuoso andar de los mercados, ¿Quién más podría ser mejor piloto y conducir bien los mercados sin desacelerarlos que un Ingeniero Financiero? De hecho, la Ingeniería Financiera en las últimas décadas se ha consolidado como el artífice de la revolución de los Productos Estructurados. Dar mayor valor agregado a los mercados es a su vez el valor agregado de los profesionales de esta disciplina, quienes no cesarán su virtud innovadora, multiplicando la oferta de Productos Estructurados, mientras los mercados no detengan su marcha.

Finalmente, no siempre la innovación en Ingeniería Financiera se refiere a instrumentar productos nuevos para el mercado. Configurar ideas ya establecidas y adaptar productos y procesos a circunstancias particulares, a mercados donde su oferta es inexistente, se constituyen también como formas de innovación que este trabajo de grado refleja en su desarrollo dado que la finalidad puesta en él consiste en la aplicación de un producto estructurado presente en el mercado OTC español a las circunstancias del mercado OTC Colombiano, proceso que implica el análisis preliminar de las características del mercado y el producto, y el ajuste de la estructura a las condiciones actuales del mercado plasmándolos en un plan de adaptación.

Construir la pirámide de este trabajo de investigación cuyo punto terminal es la capacidad de emitir argumentos técnicos sobre la pregunta fundamental de si es viable la replicación y adaptación del “BONO SPREAD” en las condiciones actuales del mercado local, requiere soportar esta estructura con una gruesa base en conocimientos suficientes acerca del entorno en que se han dado a lugar y se han desenvuelto los productos estructurados.

La primera sección aborda las generalidades de los productos estructurados partiendo desde su concepto hasta llegar a una justificación de su existencia en los mercados financieros. No obstante, hay un horizonte del estudio visualizado en una comprensión más profunda de las características que esbozan a estos instrumentos novedosos. En el marco teórico se abordaron las características de los productos estructurados como resultado de un tejido de ventajas y desventajas influidas en las partes esenciales que participan en un contrato de negociación de productos estructurados: emisores e inversionistas. Y en ese tejido de ventajas y desventajas vislumbra la característica más notoria y relevante de los productos estructurados, esa cualidad diferenciadora que los distingue de los activos tradicionales y demás, ese valor agregado que se halla en la particularidad de que éstos se ajustan casi que perfectamente, como si fuese una obra de sastrería tratándose de un traje hecho a la medida, a las necesidades y exigencias de los inversionistas. Son productos a la medida porque se pueden adaptar a las circunstancias y funcionalidades requeridas por quienes los demandan y se pueden configurar para estructurar binomios riesgo – rentabilidad más óptimos y atractivos que los que se pueden hallar en un activo individual y/o tradicional.

Ya estando fijadas las bases, la pirámide comienza a montarse. Abajo en la superficie más ancha hay un conjunto de grandes bloques que evocan las generalidades - concepto, características, tipología y entorno - de los productos estructurados, nociones que son intrínsecas si se quiere lograr la competencia para analizar, replicar y valorar un producto estructurado en particular. Bajo la premisa de comprender lo general para entender lo particular, y aproximando a un método deductivo, el estudio *grosso modo* de los productos estructurados da paso al análisis *strictu sensu* de la estructura objeto de la investigación: El “BONO SPREAD”, en la sección 2.

El producto final de los procesos anteriores, es el BONO SPREAD adaptado al mercado colombiano cuyos configuradores de la estructura son las bases teóricas desde la perspectiva general de los productos estructurados, los fundamentos técnicos propios de la estructura en cuestión y el contexto normativo en el espacio en el cual el producto estructurado será adaptado. Las configuraciones del producto estructurado se resumirán en una ficha técnica cuyos términos indicativos serán coherentes con las condiciones del mercado colombiano. La ficha técnica será el resultado de un proceso previo de identificación concreta de las restricciones fijadas por el marco legal, de selección de los activos y de especificación de las demás características de la estructura. Posteriormente, se analizará la estructura en términos de la rentabilidad para diferentes escenarios del spread final y para las diferentes modalidades de inversión del BONO SPREAD. Todo lo anterior se desarrollará en la sección 3.

El trabajo de investigación culmina en una herramienta en Excel que modelará las especificaciones de la estructura definidas en la ficha técnica. Esta herramienta determinará el valor de la estructura en función del valor de sus componentes y determinará las rentabilidades para las modalidades de inversión propuestas para distintos valores del spread al vencimiento del producto estructurado.

1. GENERALIDADES DE LOS PRODUCTOS ESTRUCTURADOS

1.1 MERCADOS OTC

Los derivados financieros son productos cuyo origen está fundamentado en la volatilidad de los precios de los diferentes activos financieros y deben su nombre a que su precio depende del precio de otro activo financiero denominado subyacente. Estos productos se originan con el fin de proteger a los inversionistas de los riesgos asociados a las variaciones desfavorables del tipo de interés, del tipo de cambio, de los precios bursátiles y del precio de las materias primas, aunque consecutivamente se utilizan también con fines especulativos y para aprovechar las oportunidades de arbitraje.

Existe una gran variedad de derivados financieros y se clasifican según se negocien o no en mercados estandarizados. Aquellos que no se negocian en mercados organizados son realizados por medio de operaciones Over-The-Counter. La International Swaps and Derivatives Association, Inc (ISDA) define una operación Over-The-Counter (OTC) como aquella realizada entre dos contrapartes y en la que los términos del contrato se determinan libremente (en contraposición con las realizadas en los mercados regulados en las que las características de los contratos están predeterminadas)¹.

El mercado OTC es el sector innovador por excelencia. La elasticidad en los términos de los contratos y la especialización de sus participantes hacen del OTC el vehículo óptimo para el desarrollo de nuevos productos. Posteriormente, cuando el producto madura y su base de clientes se amplía, se inician los primeros intentos de estandarización. En la última fase de desarrollo algunos contratos OTC han acabado admitiéndose a cotización en los mercados regulados, si bien, no todos los productos OTC terminan, ni

¹ GONZÁLEZ PUEYO, Javier. Organización de los Mercados de Derivados y las Cámaras de Contrapartida Central. Comisión Nacional del Mercado de Valores. España, Junio de 2009.

pueden terminar, negociándose en los regulados debido a su complejidad y dificultad de estandarización.

Las principales características de los derivados OTC son las siguientes²:

- Mediante la contratación de este tipo de derivados se elimina el riesgo de precio, ya que el precio queda fijado en el momento de la firma del contrato. Esta ventaja supone, por otro lado, un coste de oportunidad, ya que si la evolución del precio fuera favorable, no hay posibilidad de obtener beneficio.
- La liquidación del contrato se realiza por diferencias, entre el precio de mercado y el precio pactado en el contrato. La liquidación se realiza en la fecha o fechas de vencimiento.
- Los derivados OTC se pactan de mutuo acuerdo entre las partes, ello supone una gran flexibilidad en cuanto a nominales y plazos, lo que hace que se adapten a las necesidades de cada una de las partes, el inconveniente derivado de ello es que al no existir ningún órgano oficial regulador que controle el cumplimiento de los pagos, el riesgo de crédito es muy alto.
- Este tipo de operaciones son poco líquidas, no existe ningún mercado secundario que facilite su compraventa.

Esencialmente, los productos que se negocian en los mercados OTC son swaps, contratos forward y las opciones OTC en la que se involucran los caps, collars, floors y swaptions. Además de estos productos plain vanilla o

² BADÍA BATLLE, Carmen; GALISTEO RODRÍGUEZ, Merche; PREIXENS BENEDICTO, Teresa. Activos Derivados OTC sobre Tipos de Interés: SWAPS y FRA's. Universidad de Barcelona.

genéricos, existen otros derivados que contienen características adicionales, es decir, los llamados Productos Estructurados. La primordial atención de estos instrumentos es la cobertura de los riesgos financieros y de mercado, a los que se encuentran sometidos los actores económicos, principalmente el originado por los cambios en los tipos de interés, de cambio, precio de las materias primas y bursátiles.³

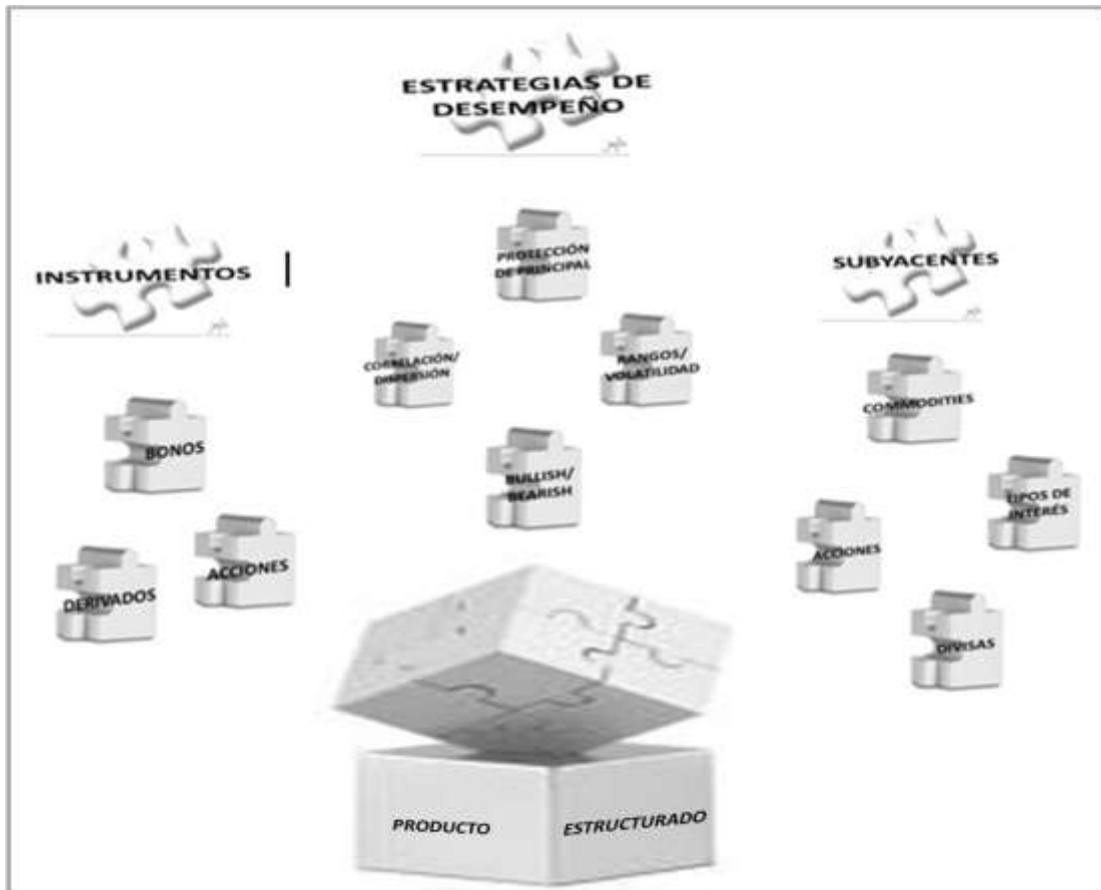
1.2 PRODUCTOS ESTRUCTURADOS

1.2.1 Concepto

Sobre los productos estructurados existen muchas definiciones, algunas muy técnicas, otras más prácticas o coloquiales, y con seguridad que la gran mayoría de ellas son válidas. Pero de manera sencilla un producto estructurado no es más que la conjunción de instrumentos financieros individuales que en adición integran un nuevo producto más complejo, cuyo valor es función de la suma de los valores de los activos que lo componen. Así como el valor del producto estructurado es la suma individual de los instrumentos que lo integran, su rendimiento también es función de la composición de los rendimientos de otros activos de menor complejidad individual. No obstante, la medición del riesgo de un producto estructurado puede concebirse como la composición de los riesgos individuales de los activos incluidos en él, composición que no debe confundirse como la suma de los riesgos individuales por cuanto los riesgos no se pueden sumar. Dicho de otra manera, el riesgo de un producto estructurado se mide en función de los riesgos que están implícitos en los instrumentos financieros que lo integran. Estos riesgos serán explicados más adelante.

³ TÉLLEZ, Cecilia; DE LA TORRE, Antonio; TRUJILLO, Antonio. Desarrollo Histórico y Perspectivas Futuras de los Mercados Financieros Derivados OTC. Universidad de Sevilla, España. Octubre de 1998.

Figura 1. Composición de los productos estructurados.



Fuente: Elaboración propia basada en el documento de Felipe Andrés Herrera: "Productos Estructurados: Diseño y aplicaciones en la gestión de portafolios de largo plazo"; Universidad de Medellín; 2.008.

Una manera práctica de comprender de manera generalizada cómo se componen los productos estructurados, es citando un ingenioso símil en el que Droessler y Quintana (2.007) explican de manera habitual la estructura de estos instrumentos:

"Si por un instante la figura de un economista se transformara en la singular estampa de un renombrado chef con fama reconocida internacional, y dicho chef tuviera que elaborar un nuevo y novedoso plato de temporada llamado "*Delicias de producto estructurado al gratén*", sin duda los ingredientes que utilizaría para su culinaria inspiración serían: algo de tipos de interés, un

puñado de opciones vanilla o exóticas, uno o varios índices, alguna divisa y una o unas cuantas acciones muy variadas y a nivel mundial”.

Sin desdeñar la perspicacia de los autores de esta figura literaria, el perfil del ingeniero financiero se habría ceñido mejor a esta semejanza. Aunque no sea una representación exacta del símil, la figura 1 esboza el concepto inmerso en la analogía. Generalmente, los productos estructurados son paquetes en los que están contenidos instrumentos de deuda (bonos, depósitos a plazo, certificados, etc); derivados, básicamente opciones, sobre los que se diseñan estrategias de cobertura; un conjunto de subyacentes sobre los que recaen los instrumentos derivados, y que se vinculan como índices al instrumento de deuda cuyos rendimientos están en función del comportamiento de estos; y divisas, debido a que los índices de referencia del producto estructurado ya no están restringidos a estar denominados en la misma unidad monetaria de los flujos del instrumento de deuda. Bajo la presunción de que el lector posee nociones sobre los elementos básicos que integran un producto estructurado no se ahondará en la descripción de estos.

1.2.2 Características

Los productos estructurados, en general, tienen la desventaja de no ser líquidos porque sus mercados son muy estrechos, sumado a ello las considerables comisiones que suponen sus transacciones. No obstante, estas desventajas no han sido suficientemente contundentes para opacar el éxito que han alcanzado desde sus orígenes. El valor agregado de los productos estructurados está esencialmente en la naturaleza que poseen de adaptarse de forma más ajustada y a la medida de las necesidades específicas, expectativas y perfiles de riesgo de los inversionistas.

El despegue de los mercados financieros en la creación e innovación de productos de inversión ha sucedido al paulatino proceso de

profesionalización de los inversores. Sin importar su perfil, cada vez demandan productos más sofisticados que se adecuen a sus objetivos de inversión, más complejos pero a su vez más flexibles, que permitan romper barreras en los mercados y aprovechar ineficiencias, y obtener una rentabilidad final lo más alta posible a un determinado nivel de riesgo. Los productos estructurados tienen la propiedad de ofrecer una combinación de rentabilidad y riesgo muy diferente a la forma habitual que hasta ahora se conocía en el mundo de las Finanzas. Sin discriminación alguna de ciertos instrumentos financieros, cada vez los inversionistas ya no encuentran atractivo en las inversiones tradicionales. Las ansias de superación hacen que, por ejemplo, un depósito a plazo o un clásico fondo de inversión, no sean suficientes a las ambiciosas expectativas de los inversionistas.

Por su naturaleza de estar diseñados como mecanismos de respuesta ajustados a la medida de circunstancias particulares, requerimientos y funcionalidades específicas por parte de inversionistas, el inventario de productos estructurados a nivel global es casi imposible de cuantificar. La variedad y grados de complejidad de las estructuras, es ilimitada. Mucho se ha disertado desde la perspectiva de los inversionistas, quienes seguirán exigiendo al sistema nuevos productos cada vez que sus circunstancias lo ameriten.

Ahora desde la figura de la banca de inversión, la constante e interminable carrera por atraer, vincular y fidelizar clientes, y así maximizar su valor, ha enfocado su estrategia en la diversificación y diferenciación de sus portafolios de manera que puedan brindar instrumentos de inversión originales, alternativos y flexibles y aprovechar oportunidades para ganar cuota de mercado. Reiterando la esencia de los productos estructurados de estar hechos a la medida, la competitividad de la banca de inversión en la contemporaneidad, está determinada por la rápida capacidad de respuesta de ésta para crear mercado mediante la oferta de productos que se ajusten a

perfiles de riesgo específicos, criterios geográficos y de mercados, y escenarios macroeconómicos.

El otro carácter de los productos estructurados es una consecuencia de su propio concepto. Dado que estas estructuras son el resultado de la combinación de instrumentos, subyacentes y estrategias individuales, no son activos de fácil comprensión, valoración y medición de riesgos. La complejidad de los productos estructurados, hace que en muchos casos no exista una solución analítica para valorarlo y sea necesario recurrir a métodos numéricos. La manera correcta de valorar un producto estructurado es descomponerlo en sus partes, y efectuar la valoración individual de los componentes que lo integran. No obstante, la complicitad está en poder determinar la combinación de productos que en un portafolio otorguen el mismo pay – off que el producto estructurado.

La caracterización de los Productos Estructurados es el resultado de la intersección de las ventajas y desventajas distintivas (Tabla 1) que éstos otorgan a cada una de las partes, es decir, a emisores e inversionistas, que aunque contrasten entre sí, el conjunto o la convergencia de éstas crean una concepción genérica de las características de dichas estructuras:

Tabla 1. Ventajas y desventajas de los Productos Estructurados

	VENTAJAS	DESVENTAJAS
EMISOR	Suponen estrategias flexibles de captación de recursos de terceros o de financiación a menores costos.	La comercialización de un producto estructurado es una carrera contra el tiempo. Exige para los emisores estrategias intensivas de comercialización.
	Son fuentes de ingresos bajo el rubro de comisiones para las entidades que se dedican a estructurar este tipo de productos.	La complejidad de los productos estructurados hace más tediosa la tarea del <i>middle office</i> de medir los riesgos asociados a las estructuras.
	Son estrategias proactivas de fidelización de clientes. El diseño de productos a la medida que atiendan necesidades que tienen que ver con perfiles de riesgo, objetivos de rentabilidad y horizontes de tiempo, aumentan la vinculación de los clientes, sobre todo cuando se trata de la banca.	Detrás de la estrategia fidelizadora de los productos estructurados existe un riesgo comercial si la estructura genera pérdidas al inversionista.
EMISOR	Permiten realizar coberturas más eficientes, aunque no perfectas, para reducir los efectos negativos de la volatilidad de las variables financieras que afectan el balance de las instituciones.	
	El atractivo de los productos estructurados retrae la migración de los recursos de inversionistas de la banca hacia formas colectivas de inversión, mejorando así, los índices de liquidez de las instituciones financieras.	Si bien los productos estructurados permiten coberturas más eficientes, obligan a las instituciones a efectuar gestiones de coberturas más dinámicas.
	Los mayores rendimientos que generan los productos estructurados permiten a las instituciones financieras ampliar su margen de intermediación mediante la sustitución de los mecanismos de captación tradicionales por estructuras novedosas y atractivas	

	para inversionistas.	
INVERSIONISTA	Permiten al inversionista una mejor diversificación de sus portafolios.	A pesar del auge generalizado de los productos estructurados, existen muchas estructuras cuyos mercados secundarios son muy estrechos, y por tanto no son muy líquidos.
	Son canales de acceso a los mercados OTC.	
	Debido a que los productos estructurados permiten coberturas más eficientes, en la mayoría de los casos, su utilización conduce a gestionar más eficazmente los riesgos.	La sofisticación y complejidad de los productos estructurados sumado a la escasa cultura financiera de algunos inversionistas, hace que en muchos casos no haya una formación transparente de precios y una adecuada valoración de riesgos.
	Son productos a la medida de las necesidades del inversionista. Permiten una adecuada y óptima gestión fiscal de sus inversiones.	Muchos inversionistas no son conscientes de que tras los productos estructurados no existe solamente un riesgo de mercado, sino también hay implícitos riesgos de crédito y de liquidez.

Fuente: Elaboración propia basada en los libros de Prosper Lamothe *“Opciones Financieras y Productos Estructurados”* y Roberto Knop *“Finanzas de Diseño, Manual de Productos Estructurados.”*

1.2.3 Tipología

La taxonomía de los Productos Estructurados es tan diversa como los motivos por los cuales fueron creados. La literatura financiera tiene fijados unos criterios para su clasificación que resultan de una categorización de sus características según sus componentes, finalidades y funcionalidades, en términos generales. Un producto estructurado con todas sus especificaciones de forma y fondo ha de ajustarse, en la gran mayoría de los casos, a todos los axiomas de clasificación. Sin embargo, desagregar una estructura en sus componentes, finalidades y funcionalidades, y poner cada uno de ellos en su

respectivo axioma, permite una mejor concepción de la esencia de la misma. Quizás, la clasificación más completa de los productos estructurados la expone Lamothe y Somalo (2.003), donde las propiedades de las estructuras se desarticulan en cada una de sus especificaciones, y éstas a su vez, son agrupadas en un lenguaje común denominados criterios. Véase la Tabla 2.

Tabla 2. Tipología de los Productos Estructurados⁴

<p>Según las garantías para el inversionista</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Productos de principal garantizado al 100%: El inversionista tiene protegido el nominal de su inversión y solamente expone al riesgo los rendimientos futuros de la misma. La estructura básica de los productos estructurados de principal garantizado incorporan la compra de opciones para limitar el riesgo asumido. • Productos de principal garantizado parcialmente o incierto: En este tipo de instrumentos el inversionista expone al riesgo el nominal de su inversión, y por lo tanto son productos que han de ofrecer expectativas de mayor rentabilidad. La modalidad más conocida son las denominadas estructuras de “reverse convertibles” donde el inversionista recibe una rentabilidad fija por encima del mercado a cambio de asumir el riesgo de recibir el nominal de su inversión en forma de acciones de una compañía a un precio predeterminado en el propio producto en el momento de su suscripción. La estructura básica subyacente es la venta de opciones que supone asumir pérdidas ilimitadas.
<p>Según la forma de percibir el rendimiento de la estructura</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estructuras con rendimiento implícito (cupón cero): La rentabilidad fija o variables es liquidada de una sola vez al vencimiento del producto. Es decir, no hay flujos intermedios de caja desde el inicio de la operación hasta su vencimiento. • Estructuras con rendimiento explícito: El producto cuenta con un flujo de rendimiento fijo/variable a favor del inversionista con distintas periodicidades de liquidación. • Estructuras con rendimiento mixto: Son productos que cuentan con una combinación de las dos anteriores a lo largo de la vida del mismo. Una parte de la retribución se recibe con una periodicidad, normalmente la parte fija, y otra, la parte variable, se recibe al vencimiento.
<p>Según la finalidad perseguida</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Especulación: El producto busca aprovechar la expectativa de un determinado movimiento direccional de un activo subyacente. El inversionista apuesta hacia una determinada tendencia asumiendo un mayor riesgo.

⁴ Fuente: LAMOTHE FERNÁNDEZ, Prosper, SOMALO, Miguel; “Opciones Financieras y Productos Estructurados”; Segunda Edición; Ed. Mc Graw-Hill; Madrid, España; 2.003.

<p style="text-align: center;">Según las tipologías estratégicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cobertura: El objetivo es la cobertura total o parcial del riesgo ya existente en el portafolio del inversionista. • Optimización fiscal: La finalidad es adaptar al máximo el producto a la legislación fiscal en vigencia. • Diversificación de Portafolios con diferentes criterios de asignación. • Direccionales: Expectativa alcista o bajista del mercado. En este tipo de estrategia son habituales los depósitos/bonos bolsa. Aunque normalmente, los productos se estructuran para limitar pérdidas significativas, no hay inconveniente en construir una estructura que tenga expectativas de bajas pérdidas. • Diferenciales (spreads): El rendimiento del producto varía en función de un comportamiento diferencial de un activo frente a otro. A este tipo de estrategia se ajusta el “Bono Spread”, producto estructurado objeto del trabajo de investigación, que tiene vinculadas opciones spread call cuyos beneficios están en función de la fluctuación diferencial entre el precio de dos acciones. Cuanto mayor sea el spread entre las dos acciones, la rentabilidad será mayor, independientemente de que los índices hayan subido o bajado. • Rangos de fluctuación en los precios de las variables de mercado: A diferencia de las estrategias anteriores, los rangos hallan su máxima utilidad cuando hay expectativas inciertas del movimiento del subyacente. La construcción de estos productos combina la compra o la venta de opciones Call/Put. Por ejemplo, una estructura straddle con knock out resultado de combinar una compra de una opción put barrera knock out at the money con una compra de una opción call knock out at the money. Normalmente, el strike de ambas opciones resulta asimétrico y suele permitir una compensación económica cuando el precio del activo subyacente se sitúa fuera del rango superior y un rendimiento nulo cuando sale del límite inferior.
<p style="text-align: center;">Según el soporte jurídico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Formato depósito o imposición a plazo fijo cancelable y no cancelable: Suelen adoptar el formato de no admitir la cancelación anticipada. El inversionista que utiliza este formato cuenta con la ventaja de eliminar el riesgo de crédito cuando su operación no excede de los veinte mil euros de acuerdo con la norma vigente en el área euro. • Instrumento Financiero Atípico (IFA): Figura propia del mercado financiero español regulada por la Comisión Nacional del Mercado de Valores en Abril de 1.999. • Euro-depósito cancelable o no cancelable: Depósito de un residente español fuera de su territorio nacional. Presenta las mismas características que el IFA, con la única diferencia que al inversionista no se le efectúa retención fiscal alguna sobre los rendimientos.

Según los activos subyacentes	<ul style="list-style-type: none"> • En forma de bono listado emitido por la propia institución en el mercado doméstico y/o internacional, o bien por otra diferente a la institución que los distribuye.
	<ul style="list-style-type: none"> • En forma de nota internacional (certificado). Existen dos clases: <ul style="list-style-type: none"> ○ Con vencimiento. Normalmente, a mediano plazo (3 – 5 años). ○ Sin vencimiento (perpetuidad)
	<ul style="list-style-type: none"> • Warrants.
	<ul style="list-style-type: none"> • Contrato de Valores Financiero.
	<ul style="list-style-type: none"> • Fondos garantizados (inversiones, pensiones) y productos con formato de seguros.
	<ul style="list-style-type: none"> • Renta variables (Equity Links)
	<ul style="list-style-type: none"> • Renta Fija (Fixed Income Links)
	<ul style="list-style-type: none"> • Materias Primas (Commodity Links)
	<ul style="list-style-type: none"> • Crédito (Credit Derivative Links)
	<ul style="list-style-type: none"> • Divisas (Foreign Exchange Links)
	<ul style="list-style-type: none"> • Mixtas: Productos que combinan activos subyacentes de naturaleza distinta.

1.2.4 Riesgos

En párrafos anteriores, en la conceptualización de los productos estructurados se mencionó que los riesgos de estos, a diferencia de cómo se concibe su valoración y su rentabilidad, son la composición pero no la suma de los riesgos individuales de los instrumentos que lo integran. Es un error creer que los productos estructurados, muchos por tener una finalidad de cobertura, suponen menor riesgo para los inversionistas frente a un instrumento tradicional. Si bien los productos estructurados buscan ajustar mejores binomios riesgo – rentabilidad, no existen para estar al margen del principio básico de “a mayor riesgo, mayor rentabilidad”. De hecho, los riesgos son mayores por cuanto ya no están en función del mismo producto sino de un conjunto de activos, cada uno con sus propios riesgos.

Generalmente, los productos estructurados tienen asociados los siguientes riesgos:

- **Riesgo de Mercado:**

El concepto más común para definir el riesgo de mercado es la probabilidad de incurrir en pérdidas por los movimientos adversos en el precio del activo en el que se tiene posición, concepto que es compatible con los productos estructurados. La diferencia está en que el riesgo de mercado de un producto estructurado está en función del riesgo de mercado de los instrumentos individuales, es decir, de los movimientos adversos en los precios de los activos que lo integran. Así, un producto estructurado que esté compuesto de un activo de renta fija, opciones, e indexado a algún subyacente, su riesgo de mercado estaría dado por movimientos inesperados en la tasa de interés, en la volatilidad y en el comportamiento del subyacente.

Un cambio en el precio del título de renta fija y de las opciones, tiene un efecto directo en el precio de la estructura, por su parte, el comportamiento del subyacente tiene un efecto directo en la rentabilidad de la estructura.

- **Riesgo de Crédito:**

El riesgo de crédito en un producto estructurado está asociado al instrumento de renta fija. Un evento de incumplimiento en las obligaciones financieras asumidas por quien emite bonos o títulos de tesorería generaría a su vez una insolvencia del emisor de la estructura frente al inversionista de la misma. El emisor del producto estructurado es quien recibe los flujos del título de deuda, y es quien debe transferirlos al inversionista final.

- **Riesgo de liquidez:**

Este riesgo es quizás, el más crítico de los productos estructurados. Precisamente, una de las desventajas descritas en párrafos anteriores refiere a que los productos en su mayoría son hechos a medida y comercializados en pequeños bloques para un número muy reducido de inversionistas, sin mencionar aquellos que se estructuran bajo pedido de un cliente en particular. Como consecuencia de lo anterior, los productos estructurados poseen mercados muy estrechos, y por tanto, difíciles de cerrar sus posiciones de manera oportuna.

- **Riesgo Operativo:**

Este riesgo es efecto del grado de complejidad de un producto estructurado y está relacionado con el modelo utilizado para la valoración del producto estructurado y la medición de sus riesgos. Entre mayor sea la complejidad del producto estructurado, más exigente es su estructuración, más difícil es su valoración, y aún más complicada es la medición y monitoreo de sus riesgos.

1.2.5 Proceso de Estructuración

Básicamente, la creación de un producto estructurado exige anticipar o identificar las necesidades latentes del inversionista y una buena dosis de creatividad. El proceso de estructuración sigue los pasos que se describen a continuación:

Figura 2 . Sujetos del proceso de Estructuración.



Fuente: Interpretación propia basada en LAMOTHE, Prosper y SOMALO, Miguel, “*Opciones Financieras y Productos Estructurados*”, Segunda Edición, Editorial Mc Graw Hill, España 2003.

1. El originador - aunque algunas veces puede ser el estructurador o emisor - identifica la oportunidad de inversión. En otros casos el inversionista plantea su necesidad al estructurador.
2. El estructurador modela y diseña el producto estructurado con conocimiento previo de los activos que ofrece el mercado. Posteriormente, presenta la propuesta al cliente - inversionista.

La propuesta del producto debe consistir en una ficha técnica que incluya los términos de interés por parte del inversionista y la información necesaria para que éste evalúe la alternativa:

- *Inversión inicial*
- *Vencimiento*
- *Número de pay offs*: El producto estructurado puede ofrecer un único flujo al vencimiento, un flujo condicionado a la evolución del subyacente o varios flujos periódicos intermedios.
- *Tipo de pay offs*: El producto estructurado brinda un pay off cierto y garantizado, ó será una estructura con rendimiento incierto y no garantizado.
- *Composición del estructurado*
- *Liquidación*
- *Riesgos, entre otros.*

3. Si el inversionista es institucional, realizará un proceso de evaluación más exhaustivo del producto estructurado. Los estudios por lo general son de tipo económico y financiero. El estudio económico consiste en el análisis de los activos subyacentes al estructurado y el estudio financiero basa en el análisis de las condiciones del estructurado mencionadas en el paso anterior.

Una vez avalado el estudio económico, el estudio financiero proyecta los flujos futuros posibles que pueda generar el producto. Uno de los mayores intereses de los inversionistas es que el producto pueda ser simulado previamente y ser factible de seguimiento a su valor durante su operación.

4. El inversionista y el comercializador del Producto Estructurado celebran un contrato con posiciones de compra y de venta de la estructura, respectivamente. El comercializador vende el producto incorporando el soporte jurídico y asumiendo el riesgo de crédito.
5. El comercializador del producto con el dinero recibido objeto de la venta del estructurado al cliente, invierte de manera simultánea en el

respectivo título de renta fija y en el derivado financiero. Sucede en esta fase, una replicación del producto estructurado en un portafolio con los activos que lo conforman; de esta manera el comercializador obtiene una inmunización del estructurado.

La inversión simultánea en los activos subyacentes al estructurado supone a la vez una distribución de los componentes. Es decir, el capital invertido por el cliente es distribuido por el comercializador en los componentes del producto estructurado. El activo de renta fija garantizará al inversionista su capital inicial, mientras el derivado financiero tendrá una función de cobertura y garantizará una parte de los rendimientos del estructurado en función del comportamiento del o los subyacentes. Para una mejor comprensión de esta fase, véase la explicación práctica del “BONO SPREAD”.

6. El Producto Estructurado tendrá un resultado positivo o negativo en función del comportamiento del activo subyacente. Al vencimiento del contrato, el inversionista recibirá su capital inicial más los rendimientos percibidos por la inversión en el activo fijo y el activo subyacente. No obstante, no todos los productos estructurados otorgan al inversionista la totalidad de los rendimientos generados por los componentes dado que muchas estructuras condicionan el comportamiento del activo subyacente. La existencia de rangos y barreras limitan los pay offs del inversionista. Es decir, en ciertos productos estructurados el inversionista recibirá los rendimientos del activo de renta fija y del activo subyacente, siempre y cuando el precio de este último no haya superado el rango o barrera establecido por la combinación de los instrumentos financieros derivados.

En sentido contrario, un producto estructurado también puede generar pérdidas. Sin embargo, la máxima pérdida que está dispuesto a

asumir un Producto Estructurado en función del activo subyacente, no debe superar la rentabilidad generada por el activo de renta fija.

1.2.6 Justificación de los Productos Estructurados

Si bien los productos estructurados surgen como mecanismos de respuesta a una especialización en las preferencias de los inversionistas y como estrategia clave de competitividad para la banca de inversión, son en esencia, una consecuencia de la actitud de los agentes por tomar ventaja de las ineficiencias del mercado. Dicho de otra manera, el éxito creciente de los productos estructurados está motivado por la existencia de imperfecciones y limitantes en los mercados financieros que se reflejan en la conducta de inversionistas y emisores. Las circunstancias de los mercados que motivan a ellos la estructuración y el uso de instrumentos sofisticados como son las notas estructuradas son de hecho el entorno donde se despliegan, la generalidad de los mercados de ser incompletos e imperfectos son el contexto, la motivación y a la vez la contradicción del desarrollo de este tipo de productos.

1.2.6.1 Motivaciones para inversionistas

1.2.6.1.1 Mercados financieros incompletos

El supuesto de los mercados completos inherente a los mercados financieros por la innata relación de las finanzas como rama de la economía, fue propuesto por primera vez por León Walras e Irving Fisher, y mejorado años más tarde por Kenneth Arrow y Gerard Debreu en lo que se conoce como la teoría moderna del equilibrio general. Lionel McKenzie y Roy Radner enriquecieron posteriormente esta teoría. De hecho la teoría de los mercados incompletos es una extensión de la misma teoría de los mercados completos por ser una contradicción de los supuestos que plantea ésta última. Los mercados completos son un paradigma, una meta por ahora inalcanzable, una teoría que no se ha levantado del papel. Los mercados incompletos por

el contrario, son una realidad. La existencia de desviaciones fundamentales del paradigma de los mercados completos como lo son los costos de transacción y la información asimétrica difícilmente permitirá llegar a mercados completos. No obstante, la concepción teórica de la posible existencia de éste tipo de mercados es de gran utilidad para la búsqueda del equilibrio en los mercados financieros, la valoración de los activos, la comprensión de los instrumentos derivados y la optimización de portafolios.

Básicamente la teoría de los mercados completos parte de la premisa de que en un entorno incierto, hay un sinnúmero de estados posibles a futuro. Un mercado financiero se entendería que está “completo” si los inversionistas en cualquiera de los escenarios o estados posibles de la naturaleza pueden obtener el flujo de caja deseado y/o realizar coberturas perfectas de los riesgos que han asumido. En otras palabras, se puede hablar de completitud cuando en los mercados existen tantos instrumentos o activos independientes como tantos estados hay en el entorno; por cada escenario de la economía se tranza un activo financiero, se obtiene un flujo de caja lineal e independiente. No obstante, esta condición fundamental de la teoría no se cumple en la realidad de los mercados financieros. Inclusive, se ha de hablar de completitud de los mercados si, además de satisfacerse el equilibrio entre el número de estados de la naturaleza y el número de activos financieros, los inversionistas sin restricción alguna pueden tomar la figura de compradores o vendedores y los activos son perfectamente divisibles.

Cualquier condición de estas que no se satisfaga automáticamente hace a los mercados incompletos. Tener mercados financieros incompletos implica que los inversionistas se encontrarán ante escenarios del entorno en los que no será posible obtener una cobertura de sus posiciones con los flujos de caja disponibles en el mercado, dado que el número de instrumentos financieros independientes es menor que el número de estados de la naturaleza. La incompletitud de los mercados hace que ciertos payoffs,

ciertos factores y condiciones de la economía no puedan ser replicados en los mercados financieros y los inversionistas están ante una escasa posibilidad de obtener el flujo de caja, el perfil de beneficio o pago que marcan sus preferencias ante cualquier situación del entorno.

Los esfuerzos ahora se concentran en materializar las condiciones de los mercados completos, en trascender de la teoría a la realidad. Aún se está demasiado lejos de alcanzar esa condición, aún la teoría yace en el papel. No obstante, los grandes avances en las Finanzas, específicamente con la ingeniería de productos estructurados y el auge de los instrumentos derivados, si bien no son suficientes para hacer completos los mercados financieros, son el más claro testimonio de la carrera por hacer éstos “menos incompletos”.

La Ingeniería Financiera con su arma clave, la innovación, y con la mira puesta en la falla del mercado de no poder replicar ciertos flujos de caja, ha propuesto el desarrollo de nuevos productos como solución a la problemática a través de tres formas alternativas:

1. Combinación de activos existentes y convencionales para replicar los flujos de caja en que está interesado el inversionista. En otras palabras, el diseño de Productos Estructurados.
2. Creación de activos financieros “inmunes” a los estados posibles de la naturaleza. Es decir, instrumentos financieros que prometan retornos o flujos de caja predecibles independientemente del escenario.
3. Desarrollo de instrumentos complejos cuyos flujos contingentes sean mecanismos de cobertura de riesgos específicos en escenarios específicos, tales como las opciones exóticas.

La combinación de activos existentes, una de las alternativas de innovación, permite replicar el flujo de caja de preferencia del inversionista. He aquí la razón de que la creación de instrumentos derivados y de productos estructurados ayudan a “completar” los mercados en el sentido de permiten replicar flujos de caja que en única presencia de activos tradicionales no es factible. Además, se precisa que el supuesto de “mercado completo” es útil en los procesos de replicar y valorar instrumentos derivados bajo argumentos de no arbitraje – supuesto fundamental de los modelos binomial y Black – Scholes. Es oportuno recordar que el argumento de no arbitraje significa que, en condiciones de eficiencia en el mercado, el precio del estructurado o del instrumento derivado deberá coincidir con el precio(s) del activo(s) cuyos flujos de caja replica.

El surgimiento de los Productos Estructurados se puede justificar como consecuencia de la existencia de mercados de capitales incompletos. La ventaja de estos nuevos productos de replicar flujos de caja que no son posibles con los instrumentos tradicionales y de permitir coberturas y participaciones de riesgos que no se encuentran disponibles en el contexto puro de los mercados incompletos, explica el auge que han alcanzado en las 2 últimas décadas. Los Productos Estructurados gozan de una flexibilidad que a través de la combinación de activos o desagregación de los riesgos presentes en un activo individual se ajustan a las necesidades de los inversionistas. Lo anterior constituye un aporte significativo en “completar” los mercados de capitales.

1.2.6.1.2 Activos perfectamente divisibles

La siguiente condición para que haya mercados completos es que los instrumentos que existen en ellos sean infinita o perfectamente divisibles y negociables, condición que en la realidad de los mercados financieros tampoco se cumple. Los inversionistas en la circunstancia los mercados

incompletos disponen inicialmente de activos financieros en los que no existe la posibilidad de una división según sus necesidades o preferencias.

Los productos estructurados o la creación de activos sintéticos permite que se de lugar a una divisibilidad en los instrumentos, o por lo menos, disociar los riesgos presentes en una inversión y transferir sólo aquellos que está dispuesto a asumir el inversionista a través de un derivativo o un colateral.

Los warrants, por ejemplo, son una clara muestra de la divisibilidad como característica de los productos estructurados. Los warrants son estructuras en las que se combinan obligaciones de deuda con acciones incorporadas en una opción de compra que dan el derecho al inversionista de adquirir las acciones cuando el precio de spot sea equivalente o mayor al precio de ejercicio de la opción. Una de las principales características de los warrants es la separabilidad. La mayoría de los warrants son separables del activo financiero con que se emiten – generalmente, las obligaciones de deuda -. De esta forma, un inversionista puede vender la obligación, la opción de compra (warrant), o ambos conjuntamente. La separabilidad de los warrants permite a los inversionistas separar los riesgos combinados en la estructura y transferir aquellos que no está dispuesto a asumir y ajustar en una sola inversión – o sea el warrant – el binomio riesgo / rentabilidad de su preferencia en un momento dado del tiempo.

Las titularizaciones no convencionales que hasta antes de la reciente crisis financiera fueron el “pan caliente” de los mercados financieros de las grandes economías, son otro ejemplo de cómo la innovación financiera hace cada vez más posible la divisibilidad de activos en el sentido de que pueden desagregar una garantía en sus componentes constitutivos del riesgo. Hasta hace un par de años las grandes bancas de inversión e instituciones financieras, enérgica e inescrupulosamente, estaban concentrando los riesgos de sus actividades crediticias para luego dispersarlos como valores negociables a una base más amplia de instituciones e inversionistas. La gran

moda de los productos estructurados, en ese entonces y que aún perduran después de sus consecuencias, eran valores respaldados por activos (*Asset-Backed Securities* ó *ABS's*) y derivados de crédito como las obligaciones de garantizadas por deuda de flujo de caja (*Collateralized Debt Obligations* ó *CDO's*), titularizaciones mucho más complejas.

El detalle aquí no está en cuestionar los efectos contraproducentes de estos estructurados en la estabilidad económica a nivel global cuyo uso indiscriminado trajo la consecuencia de una profunda crisis de la que varias economías aún se reponen con mucha lentitud. Los *ABS's* y *CDO's* vienen al caso para reiterar una vez más la propiedad de los productos estructurados de desagregar los riesgos de un activo y transferirlos de manera individual o combinada en un nuevo activo según la necesidades y preferencias del inversionista, como una de las formas de hacer divisibles los instrumentos financieros.

“Los bonos de titularización de activos (*ABS*) son, en líneas generales, valores que están garantizados por préstamos o por otros activos. Estos valores son generados por entidades de propósito especial (*SPE*) o por sociedades instrumentales (*SPV*) mediante un proceso de titularización, con el fin de transformar activos ilíquidos de una entidad determinada (la «entidad originadora») en activos transferibles. Cuando estos valores están garantizados por hipotecas, se denominan bonos de titularización hipotecaria (*MBS*), que incluyen bonos de titularización hipotecaria sobre inmuebles comerciales (*CMBS*) y bonos de titularización hipotecaria sobre inmuebles residenciales (*RMBS*)”. [Criado y Van Rixtel (2.008)]. No obstante, los valores respaldados por hipotecas son ahora un subconjunto del mercado de valores respaldado por activos. “Los *ABS* pueden estar respaldados por garantías prendarias de un flujo de caja que se puede asociar con casi cualquier fuente bien definida, por ejemplo, saldos a cobrar por tarjetas de crédito, saldos a cobrar de préstamos para la compra de automóviles, saldos a cobrar de

préstamos, etc.” [Marshall (2.002)] Los ABS son creados por empresas independientes al originador (aquel que posee activos ilíquidos o tiene la intención de transferir un riesgo) y su rendimiento está basado en la calidad de los activos en garantía.

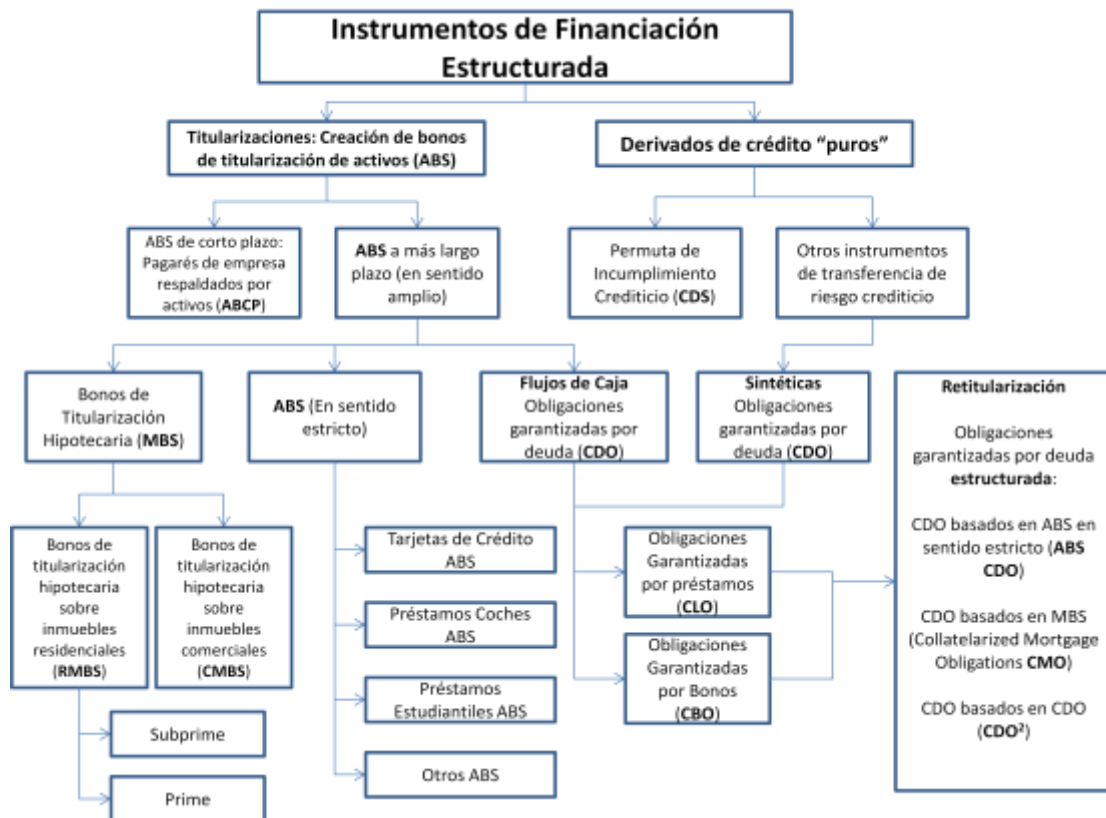
“Las obligaciones garantizadas por deudas de flujos de caja (CDO’s) son valores Son valores que se basan, en particular, en la transformación de activos de mayor riesgo, como préstamos, hipotecas, bonos y bonos de titularización de activos con niveles elevados de riesgo, en un nuevo valor. Los pasivos del CDO se dividen en tramos de distinta calidad crediticia y, por tanto, de niveles de subordinación diferentes, y los inversores Los inversores en los tramos de un CDO asumen la exposición última al riesgo de crédito de las entidades de referencia subyacentes. Si se consideran en detalle los CDO «de flujo de caja», estos instrumentos permiten a la SPE/SPV asumir la exposición al riesgo de crédito mediante la adquisición de instrumentos de renta fija en circulación, y transferir el riesgo de crédito mediante la emisión de sus propios instrumentos financieros con garantías, principalmente valores de renta fija, pero también podrían ser valores de renta variable.” [Criado y Van Rixtel (2.008)]

1.2.6.1.3 Compra y venta incondicional de flujos de caja

La siguiente condición clave para hablar de mercados completos es que en toda operación financiera los agentes participantes en la operación puedan ser indistintamente comprador o vendedor, o como se dijo en párrafos anteriores, los inversionistas sin restricción alguna pueden tomar la figura de compradores o vendedores. La lógica de esta condición está influida por la Teoría del Equilibrio General de la que deriva el supuesto de los mercados completos.

La Teoría del Equilibrio General básicamente implica que todos los mercados simultáneamente -los mercados financieros inherentemente son uno de ellos - se encuentran en equilibrio, en el que los precios resultantes igualan la oferta y la demanda de todos los bienes.

Figura 3. Instrumentos de Financiación Estructurada ABS's y CDO's



Fuente: La Financiación estructurada y las turbulencias Financieras de 2007 y 2008. Sarai Criado y Adrian Van Rixtel, Banco de España, 2008.

Si el supuesto de los mercados completos es una extensión de la Teoría del Equilibrio General, las condiciones del supuesto deben guardar coherencia con los planteamientos de la teoría. De hecho, según Schmidt y Terberger (1997), un mercado es perfecto cuando el precio del cash-flow es idéntico para cualquier participante. Además el precio debe ser independiente de si el participante toma el papel de comprador o el de vendedor, de manera que

ninguno de ellos pueda además influir en el beneficio. Recuerde que la presencia de mercados completos conduce a mercados perfectos.

La figura incondicional del inversionista como comprador o vendedor obedece a la imposibilidad de realizar arbitraje en los mercados completos. No obstante, el arbitraje es una práctica en los mercados financieros actuales y la existencia de barreras de entrada encaminan el supuesto de los mercados completos y la realidad por sendas apartes. Aún mayor es la distancia de los mercados financieros a un estado de equilibrio por cuanto la oferta de activos financieros disponibles es insuficiente a las necesidades cada vez más complejas y personalizadas de los inversionistas.

Aunque no se satisfaga a plenitud este requisito, los Productos Estructurados están para reducir otro hueco más entre una condición de la teoría y las circunstancias reales de los mercados financieros:

- Unos de los pasos para llegar a mercados completos es que estos mismos se hallen en condiciones de eficiencia. Un mercado en el que no existan oportunidades de arbitraje es, en cierta medida, eficiente. Los Productos Estructurados funcionan bajo argumentos de no arbitraje en el que el precio del mismo debe coincidir con el precio de los activos cuyos flujos de caja replica. Existen productos estructurados cuya funcionalidad tiene que ver con el arbitraje, tales como los productos estructurados no direccionales cuya rentabilidad no está en función del comportamiento de los mercados financieros, sino que son productos no correlacionados que invierten directamente en operaciones de arbitraje entre mercados o entre activos. Pero los estructurados como tal es poco posible que sean objetos de arbitraje.
- Ut supra se dijo que el síntoma más claro de la incompletitud de los mercados financieros es la no existencia de flujos de caja para cada

estado de la naturaleza y que una de sus consecuencias es la imposibilidad de alcanzar el equilibrio dada la no disponibilidad de activos financieros suficientes para las necesidades y preferencias de los inversionistas. Siguiendo esta relación, si los productos estructurados están contribuyendo a hacer menos incompletos los mercados, de la misma manera están reduciendo la brecha entre la oferta de instrumentos y la demanda de soluciones financieras por parte de inversionistas. Hoy por hoy, a través del diseño de activos sintéticos, productos estructurados e instrumentos derivados la oferta de se amplía para satisfacer una extensa y heterogénea demanda con lo cual se reduce el desequilibrio del mercado.

- Finalmente, si el auge de los productos estructurados se debe en cierta medida a una profesionalización de los inversionistas, podría pensarse que, como consecuencia de la profesionalización y de la dinámica actual de los mercados, los inversionistas pueden simultáneamente ser oferentes y demandantes de flujos de caja replicados en productos estructurados.

1.2.6.1.4 Barreras de entrada a los mercados financieros y limitaciones de inversión

Por tener sus ingresos en yenes, la filial de Renault en Japón deseó sustituir su deuda en dólares a tasa variable por deuda en yenes a tasa fija. Pero la regulación de la época en Japón no permitía a empresas extranjeras endeudarse en la moneda local. Por tanto, Renault no podía endeudarse en yenes en el mercado japonés. Banker's Trust y Yamaichi Securities superaron la barrera regulatoria y solucionaron el problema. Estructuraron un swaps de divisas.

A pesar de que una de las características que se profesan para los mercados en general es la libertad - inexistencia de barreras de entrada y de salida en los mercados - y a pesar de que a los mercados financieros les ha sucedido un proceso de liberalización en los últimos tiempos, aún persisten barreras que dificultan la plena accesibilidad a los mercados financieros implicando que no todas las personas con excedentes económicos pueden acceder a cualquier alternativa de inversión y que no todas las empresas pueden acceder a la fuente de financiación más óptima o deseada.

Montos elevados de capital para comprar un activo, garantías altas de capital en operaciones con productos derivados, requisitos de conocimiento o información en ciertas inversiones, la imposibilidad de acceder a mercados externos para comprar activos y restricciones en algunas inversiones por efecto de marcos regulatorios y legislaciones que impiden participar en forma activa en ciertos mercados, son algunas de las barreras a las que aún se enfrentan los inversionistas que acceden o pretenden acceder a los mercados financieros.

Si debido a alguna de estas barreras un inversionista no puede acceder a un producto o a un mercado a través de canales de acceso convencionales, y si la restricción está presente en el instrumento financiero y no en su flujo de caja, se puede diseñar un producto estructurado que sirva como vehículo para esquivar la barrera existente.

Renault se encontró ante una barrera de carácter legislativo que le impedía acceder a una fuente de financiamiento convencional para sus operaciones en Japón. No podía acceder a un crédito normal en tasa fija en yenes. No obstante, la estructuración de un swaps de divisas eliminó la barrera y Renault pudo lograr su objetivo.

Lamothe (2.003) incluye en la tipología de productos estructurados a aquellos que cumplen una finalidad de optimización fiscal que permite

adaptar al máximo el producto a la legislación fiscal en vigencia. Muchos de los instrumentos derivados a los que se culpa de ser causantes de la crisis financiera se diseñaron con mecanismos y características que les permitió salvar las restricciones de la vasta regulación del sistema aprovechando al máximo las debilidades que ésta poseía.

Los productos estructurados de hecho pueden salvar barreras como la exigencia de montos elevados de capital para adquirir un activo. Por ejemplo, un inversionista que desee adquirir cierto título del estado que se negocia en el mercado spot sobre lote pero no cuenta con el capital requerido para este tipo de inversiones puede pedir a una Banca de Inversión o Institución Financiera Especializada que estructure un producto que replique el payoff de dicho activo por un menor costo. De la misma manera, si un inversionista está interesado en un activo que solo se negocia en mercados externos, pero supone un mayor costo este tipo de inversiones o le es imposible adquirirlo, puede buscar un estructurado o un activo sintético que replique el flujo de caja del instrumento de su interés.

Las opciones exóticas son otro paradigma de la capacidad de los nuevos instrumentos de romper barreras. Por ejemplo, se puede crear una acción sintética mediante la combinación de opciones sobre la misma acción, lo que puede ser interesante en ciertos mercados para evitar límites regulatorios de inversión respecto de dicha acción.

1.2.6.1.5 Mercados de capitales imperfectos

En forma breve, un mercado se entiende que es perfecto si satisface las siguientes condiciones:

- No hay costos de transacción ni impuestos asociados en la negociación de activos financieros.

- Toda la información está disponible en forma gratuita, simultánea y perfecta para todos los agentes del mercado.
- Los precios no están directamente afectados por las acciones de los agentes.
- La conducta de los agentes es racional en el sentido de que buscan maximizar su beneficio.
- No hay posibilidad de rentabilidades extraordinarias en las inversiones.

No obstante, la condición general de los mercados perfectos es otro concepto que no ha trascendido de la teoría en esencia a la realidad. Los mercados financieros reales funcionan en contravía a los supuestos de los mercados perfectos.

El argumento de los inversionistas para mitigar el impacto de los mercados imperfectos en sus rentabilidades a través de productos estructurados es que muchos de estos tienen la propiedad de reducir costos y riesgos y esquivar ciertas obligaciones fiscales. Los productos estructurados por estar diseñados con base en activos ordinarios, no son aptos para lograr simetrías en la información del mercado, ni eficiencias en la formación de precios, ni tampoco la actuación racional de los agregados del mercado. Solo pueden aportar una mejora en la perfección del mercado en cuanto coadyuven a los inversionistas a asumir mínimos costos en sus inversiones.

1.2.6.1.6 Costos de transacción

La imperfección de los mercados hace inevitable que los inversionistas asuman costos que van desde la fase ex - ante hasta la fase ex - post del proceso de inversión. Los individuos no asumen tan solo un costo en el momento de la operación; existen otros costos indeseables asociados a la

inversión que no hacen máximos los beneficios esperados por los inversionistas:

- *Costos de pre - inversión:* Una decisión de inversión, en circunstancias de mercados imperfectos, genera costos. No todos los sujetos tienen los conocimientos necesarios para evaluar su decisión de inversión por cuanto la información no es simétrica ni perfecta, y necesitan asesorías que implican un costo. De hecho, cuando el agente es una organización toda decisión de inversión o financiamiento supone un proyecto que debidamente debe ser evaluado. La evaluación de proyectos es un costo para la organización.
- *Costo de know - how:* Bajo el supuesto de que los inversionistas conocen de antemano sus necesidades y preferencias está claro que deben encontrar el medio necesario para llevar a cabo su perfil de inversión. Encontrar el camino para lograr el objetivo de inversión supone el conocimiento tanto de los activos financieros disponibles, como del perfil de pay-out de los mismos.

En circunstancias de los mercados perfectos es posible obtener toda la información necesaria sin costo alguno. En mercados imperfectos también es posible, pero no toda ni tampoco gratis, y en esta circunstancia no todos los inversionistas tiene el know - how requerido. Cuando hay un costo asociado a la obtención de información en muchos casos no se pueden llevar a cabo procesos de asignación y distribución de activos en portafolio - asset allocation- o de diversificación de portafolios puesto que los inversionistas no siempre están dispuestos a pagar el precio real de la información.

- *Costos de transacción:* En mercados perfectos la calidad de las decisiones de inversión no están en función de la cantidad de transacciones necesarias. Si no existen los costos de transacción, los

procesos de asset allocation serían más eficientes. Pero en mercados imperfectos cuantas más transacciones se requieren para la asignación de activos deseada, más se incrementan los costos de transacción. Un inversor racional solo estará dispuesto a llevar a cabo el asset allocation para lograr su perfil de inversión, siempre y cuando la utilidad resultante sea como mínimo igual a los costos de transacción que debe asumir.

- *Costos de post - inversión:* Sumado a los costos de asesoría y evaluación de las decisiones de información, los costos de la información necesaria para la toma de decisiones y los costos de la operación de inversiones y negociación de activos, hay un costo que han de asumir los inversionistas en la fase ex - post del proceso que refiere a cargas impositivas sobre los beneficios de la inversión y los costos de oportunidad derivados de regulaciones y limitantes.

La conjunción de los anteriores costos reduce los beneficios de la inversión. No obstante, en esta imperfección del mercado yace una motivación por parte de los agentes para elaborar estrategias que reduzcan o anulen los costos, siempre y cuando ellos puedan influir y manipular dichos costos.

Los productos estructurados son una de las estrategias que ha permitido a los inversionistas reducir los costos derivados de un mercado imperfecto. Uno de los costos que más mitiga un producto estructurado son los costos de transacción. Un estructurado permitiría a un inversionista asumir menores costos de transacción en el sentido de que al integrar los pay - offs y los flujos de caja de los instrumentos financieros necesarios para la asignación del capital requeriría una menor cantidad de transacciones, contrario a lo que pasaría si se asignara el capital en un portafolio integrado por transacciones individuales de activos individuales. En lugar de adquirir los diferentes pay - out de cada activo, un inversionista con una única transacción podría adquirir

un sintético con las mismas características de los pay-out individuales y lograr de igual manera su objetivo de inversión con la diferencia de que obtendría una mayor utilidad.

1.2.6.2 Motivaciones para los emisores

Justificar el por qué de los productos estructurados en los mercados de capitales no involucra únicamente las motivaciones de quienes los demandan. Quienes estructuran estos productos también están influidos por motivaciones e incentivos que compensan los esfuerzos de la estructuración para atender las necesidades de los inversionistas.

1.2.6.2.1 El Bundling: Estrategia clave de competitividad de los bancos de inversión

Bundling es el término inglés para referirse a la agrupación de productos en un paquete, estrategia que está resultando muy rentable en muchos sectores incluido el financiero. Los productos estructurados son la práctica de bundling de los bancos de inversión en la actualidad, estrategia que hasta antes de la reciente crisis significó para ellos una palanca de maximización de su valor. Lo anterior no quiere decir que a la fecha la estructuración de productos no esté generando valor a los bancos de inversión, solo que muchos de ellos aún se reponen de las consecuencias de una práctica indiscriminada de bundling. Otros, en el peor de los casos, perecieron con los excesos. A pesar de ello, el bundling es el arma más efectiva con que cuentan las grandes firmas para asegurar su tajada de beneficios en un mercado tan competitivo como lo es el financiero.

El bundling es el vehículo más compatible para responder a una demanda cada vez más heterogénea y compleja de soluciones financieras. Los productos estructurados además de integrar los pay-offs de activos

individuales y básicos pueden traer incorporados un mix de servicios ofrecidos por el intermediario. Por ejemplo, muchos bancos de inversión en la fase de comercialización del producto estructurado preparan un folleto que describe todos los términos del producto, incluyendo el o los activos subyacentes, la distribución de pagos, y otras obligaciones y consideraciones. Estructurar un producto es el resultado de un proceso de diseño que concluye en una etapa de comunicación y retroalimentación, por ende un bundling completo ha de incorporar un asesoramiento implícito que confiera la información al inversionista sobre la construcción del producto que atiende su necesidad. La comunicación por parte del banco de inversión a sus clientes brinda cierto grado de confianza a estos últimos sobre sus inversiones.

Aunque los mejores productos estructurados son siempre los menos complicados, los que están estructurados de una manera transparente y explican de la manera más clara posible la metodología utilizada en consecuencia. Si el producto o su explicación es demasiado complejo, los inversores particulares pueden percibirlo como una inversión de mucho riesgo.

La diferenciación es la clave de competitividad en la dinámica actual de los mercados, y con el bundling de activos financieros es posible para los bancos hacer la diferencia. Los productos estructurados comparten una característica con sus consumidores, la heterogeneidad. Los productos estructurados son heterogéneos por que son la respuesta a perfiles de inversión heterogéneos. De hecho, uno de los objetivos típicos de la estructuración es crear un producto con un payout personalizado que es atractivo para los inversionistas con un apetito de riesgo específico. Si los productos estructurados están resultando muy atractivos para los inversionistas que buscan mejorar su binomio riesgo - rendimiento, al otro lado también son atractivos para los emisores por cuanto como estrategia se

están traduciendo en una mayor demanda y una expansión de sus negocios. Y de igual manera como están permitiendo a los inversionistas reducir los costos derivados de sus inversiones, están generando estructuras de costos más favorables para las instituciones financieras.

Inclusive, los productos estructurados están motivando a los bancos de inversión e instituciones financieras a ser más competitivos en el sentido de que si estos buscan maximizar sus ventajas en los costos y beneficios, solo pueden lograrlo en una situación de monopolio; y los monopolios son factibles si las empresas ofrecen productos tan novedosos, y por tanto tan únicos en el mercado cuyas características son totalmente distintas a las que hasta ahora se conocen y difíciles de imitar por la competencia. No obstante, si bien cada nuevo producto financiero que se estructure marca la diferencia en el mercado y le da ventajas al emisor, son productos fáciles de imitar en la mayoría de los casos, y cuando éste triunfa en el mercado, rápidamente es copiado por los competidores.

La situación de monopolio que consiguen los intermediarios financieros cuando introducen un producto estructurado novedoso en el mercado sucede en un intervalo de tiempo muy corto que muchas veces es insuficiente para compensar los costos y los esfuerzos de su estructuración. El hecho de que la competencia copie un producto obliga su creador original a ceder parte de su ventajas en costos y beneficios a sus competidores, conducta que se refleja en precios más bajos para el inversionista para aminorar el atractivo del producto, quedar por fuera de mercado e incurrir en pérdidas. En consecuencia, los intermediarios financieros deben encontrar una motivación que justifique continuar con el proceso de innovación. Si un producto por sí solo su mayor beneficio para el estructurador es muy limitado por su alta propensión a ser plagiado por la competencia, la mejor manera de una institución innovadora de conseguir un valor agregado y distinguirse de las demás, es la repetida introducción de productos nuevos en el mercado. La

estructuración sistemática de nuevos productos financieros proyecta una imagen de empresa más competente, imagen cuyo efecto es positivo en la demanda y que permite a la empresa obtener beneficios potenciales extras al lograr intervalos de precios más estables y duraderos respecto de sus competidores.

1.2.6.2.2 Reparto de utilidades marginales

Una empresa cualquiera sea su índole, por simple lógica, está dispuesta a desarrollar un producto si el beneficio como mínimo es igual a los costos de su producción. La misma premisa aplica en la estructuración de productos financieros innovadores. Independientemente de que el intermediario financiero obtiene un beneficio directo - es decir, el precio de venta - con el producto estructurado, hay una motivación más profunda al ofrecer el producto si el incremento de la utilidad que genere este no recae solamente para el inversionista. El intermediario también está interesado en participar de las utilidades marginales que genere el producto estructurado, o sea aquellos beneficios por encima de los costos de construcción. Inclusive, en muchas ocasiones un intermediario se mide a estructurar un producto si percibe que los beneficios para el inversionista serán por lo menos iguales a los costos de estructuración, de manera que cualquier utilidad por encima de esos costos es ganancia para ambos.

Muchos contratos sobre productos estructurados incluyen una cláusula basada en lo anterior, en la que los beneficios marginales se reparten entre las partes del contrato - inversionista y estructurador - de forma tal que este último quede por lo menos compensado por los costos de diseño y construcción del producto estructurado.

Para quienes estructuran estos productos no es difícil obtener un reparto de las utilidades marginales, por cuanto concedores del producto que entregan

al inversionista tienen ventaja en la valoración del producto, tarea difícil para terceros cuando el producto es bastante complejo, y a través de la determinación del precio tienen la posibilidad de realizar incrementos de utilidad y materializarlos como un beneficio.

1.2.7 Contexto Internacional

Los productos financieros estructurados significan la revolución de las finanzas en los últimos tiempos, y por tanto, son un concepto novel en la extensa y pretérita historia del mundo financiero. No obstante, su novedad no desdeña el éxito, la trascendencia y la sorprendente rapidez con que han conquistado el auge en los mercados financieros a nivel mundial.

Los antecedentes de los productos estructurados se remontan a mediados de la década de los 80's cuando los bancos de Estados Unidos diversificaron la fuente de sus ingresos incorporando procesos de innovación en el diseño de productos financieros como respuesta a la nueva exigencia de los inversionistas, sobre todo institucionales, de soluciones más complejas para cubrir sus necesidades, y a la nueva demanda de instrumentos financieros que proporcionaran rendimientos superiores a los existentes en ese tiempo en el cual eran más populares las inversiones basadas en las estructuras temporales de tasas de interés.

Posteriormente, a inicios de la década de los 90's los bancos europeos sucedieron en la incorporación de productos estructurados en sus portafolios de bienes y servicios.

La literatura financiera⁵ divide la historia de los productos estructurados en tres generaciones que relacionan las invenciones de la ingeniería financiera según unas características comunes, frecuentes y prolongadas, y agrupan los productos estructurados según tendencias que reflejan la evolución de los mismos a través del tiempo.

1.2.7.1 Primera Generación:

Se concibe como el origen de los productos estructurados. La primera generación surge en 1985 caracterizada por el diseño de paquetes no tan complejos en su estructura y comprensión. Cabe destacar que los productos estructurados ganaron popularidad desde su primera aparición debido a que la simplicidad de las primeras estructuras permitió la fácil comprensión por todas las partes implicadas, especialmente los inversionistas. Productos estructurados inicialmente sutiles de comprender y hechos a la medida de las necesidades de los inversionistas, fueron el detonante del rápido crecimiento de estos y el consecuente éxito en las próximas generaciones hasta la actualidad. De hecho, las estructuras diseñadas en la primera genealogía prevalecen aún superiores en volúmenes de negociación frente a las generaciones posteriores, y aún perduran como instrumentos de inversión en los mercados financieros.

A parte de la cualidad notoriamente inteligible de las nacientes estructuras, la primera generación se caracterizó también, por las siguientes particularidades:

- Los productos estructurados contienen únicamente un índice de tasas de interés variables.

⁵ MASCAREÑAS, Juan, *"Productos Financieros Estructurados: Análisis y Estudio de su cobertura"*, Universidad Complutense de Madrid, 1995.

- Coherencia estricta entre la periodicidad del índice de tasas de interés y la frecuencia de los pagos y liquidaciones del producto estructurado.
- La unidad monetaria del producto estructurado debe coincidir con la moneda de referencia del índice de tasas de interés.
- El producto estructurado puede contener opciones “*plain vanilla*” como *caps* y/o *floors* sobre el subyacente. Se restringen las opciones exóticas o no convencionales.

Las estructuras quizás más distinguidas en la primera generación fueron los *Floating Rate Notes (FRN)*, consistentes en bonos con cupones periódicos variables indexados al comportamiento de una tasa de interés específica y representativa del mercado monetario, y muchas variantes de los mismos como los *reverse FRN*, los *capped FRN*, los *floored FRN*, entre otros.

1.2.7.2 Segunda Generación:

Como se mencionó en párrafos anteriores, las generaciones son un reflejo de la evolución de los productos estructurados a través del tiempo, de modo que con sentido lógico las estructuras diseñadas en la segunda generación superan en complejidad a las de la generación anterior.

Para esta nueva tendencia, los productos estructurados incorporaron más instrumentos derivados y más estrategias de desempeño en su empaquetamiento haciendo más difícil de cuantificar los riesgos implícitos en ellos, sobre todo para los inversionistas. Como consecuencia, el spread bid/ask de las estructuras de la segunda generación era significativamente mayor frente a los diferenciales en la primera generación. No obstante, se insistía en la razón del éxito de los productos estructurados por su capacidad

de proporcionar rendimientos que no podían ser obtenidos con otros activos financieros. Se dio lugar a un proceso de concientización por parte de los inversionistas, quienes reconocieron que la obtención de mayores rendimientos a través de los productos estructurados implicaba asumir mayores riesgos de interés y hacer frente al progresivo fenómeno de la volatilidad.

Las principales características que marcaron la segunda generación de productos estructurados, fueron:

- Eliminación de las estrictas coincidencias entre las fechas de liquidación del índice de referencia y del producto estructurado. Las fechas de pago podían ser inciertas, contingentes y no periódicas.
- Los productos estructurados ya no contenían uno solo, sino varios índices de tasas de interés, y por tanto, el interés pagado por la estructura era función de los múltiples tipos de interés implicados.
- Inclusión de opciones exóticas con tasas de interés como subyacente, en algunos productos estructurados.
- El índice o índices de referencia del producto estructurado no necesariamente debían ser coherentes con los cupones pagados, en cuanto a la denominación de moneda. Por ejemplo, se podían estructurar productos cuyos pagos fuesen en euros, pero indexados a tipos de interés denominados en dólares.
- Altos niveles de apalancamiento.

Algunas estructuras de esta generación son: *FRN's* sobre activos del Tesoro con plazo constante (*CMT FRN*), bonos con diferencial CMT, bonos con diferencial CMS, estructuras Quanto, bonos con opciones exóticas, etc.

1.2.7.3 Tercera Generación:

La última generación de productos estructurados, y por ende la más actual, rompió la monotonía de las tasas de interés al agregar otros subyacentes como acciones, divisas, índices bursátiles, etc., como respuesta a la demanda de los inversionistas de estructuras que ofrecieran rendimientos no necesariamente basados en índices del mercado doméstico de renta fija. Esta necesidad condujo al diseño de productos estructurados referenciados por índices del mercado de renta variable o de otros índices de renta fija que no tenían por qué ser únicamente locales. La consecuencia de ello, es la estructuración de bonos con categorías cruzadas (*cross-category notes*). Es la generación de los derivados de crédito.

Los productos estructurados de la tercera generación son diseñados como replicación al esfuerzo de los inversionistas de sacar el mejor provecho a tres circunstancias particulares del sistema:

1. *Arbitraje con capital de riesgo*. El Comité de Basilea recopiló las lecciones de la crisis de la deuda externa y propuso medidas para contrarrestar los desequilibrios inmediatos y futuros, profiriendo en Julio de 1988 el “Acuerdo de Capital de Basilea”⁶ el cual expone el convenio aceptado por los bancos centrales de los países del G-10 para aplicar paulatinamente estándares mínimos de capital a sus sistemas bancarios.

La medida fijó unos límites inicialmente relacionados con la actividad de crédito al definir unas categorías de riesgo en las cuales se clasificaban las operaciones activas de los bancos asignándoles un cierto porcentaje que significaba el nivel de riesgo presumido para tal

⁶ BAQUERO HERRERA, Mauricio, “Globalización y Derecho Financiero: La Nueva Propuesta del Comité de Basilea relacionada con Estándares de Supervisión Bancaria”, 2006, Universidad Externado de Colombia, Bogotá D.C.

operación, que luego se aplicaba a los valores de la cartera de créditos así clasificada. Posteriormente en Enero de 1996, el acuerdo fue modificado al incorporar los riesgos de mercado inherentes a otras operaciones realizadas por las entidades financieras distintas al otorgamiento de créditos.

Los productos estructurados de la tercera generación han permitido que inversionistas, últimamente no sólo los bancos sino también compañías del sector real, puedan operar en los mercados subyacentes replicando alguna de las categorías de riesgo y vendiéndolas a clientes cuyas necesidades se ajustan las especificaciones de las estructuras. En otras palabras, los productos estructurados de esta última generación son factibles como estrategias de arbitraje con capital de riesgo, al permitir, especialmente a los bancos, apalancar sus inversiones riesgosas limitadas por el Acuerdo de Basilea y obtener iguales rendimientos pero de una manera más eficiente.

2. Las limitaciones legales en los mercados emergentes, y otras restricciones organizacionales propias de las empresas inversoras, ha puesto a inversionistas en el inconveniente de adquirir activos subyacentes y no poder efectuar coberturas de riesgos mediante instrumentos derivados correspondientes a ellos. No obstante, los productos estructurados de la tercera generación permiten sustituir la cobertura de los riesgos inherentes al subyacente adquirido mediante instrumentos derivados asociados al mismo, por estructuras compuestas por bonos cuyos rendimientos están expresados en tasas flotantes referenciados a índices del mercado de renta fija, de renta variable, o de divisas.

3. Finalmente, la ruptura de las barreras de entrada a los mercados extranjeros y la eliminación de las fronteras comerciales originadas por el fenómeno de la globalización ha ampliado los horizontes hacia inversiones no domésticas. Hoy por hoy, los inversionistas pueden acceder a mercados financieros extranjeros e invertir en instrumentos cuyas especificaciones y entorno macroeconómico le resulten atractivos. Sin embargo, la transferencia de capitales hacia mercados exteriores implica para los inversionistas asumir mayores costos y enfrentarse a un riesgo de tipo de cambio.

El avance logrado en esta tercera generación con la inclusión de subyacentes más allá de los tipos de interés, terminó por clasificar los productos estructurados en cuatro categorías:

- i. *Cross-category bonds* indexados a divisas,
- ii. *Cross-category bonds* indexados a commodities,
- iii. *Cross-category bonds* ligados a índices de renta variables, y,
- iv. *Cross-category bonds* ligados a índices de renta fija.

La evolución de los mercados financieros es una carrera sin fin. Hoy se habla de una tercera generación de productos estructurados, mañana probablemente estaremos aludiendo a una nueva generación. La Ingeniería Financiera seguirá consolidándose día tras día en cada nueva estructura diseñada, en cada nuevo instrumento que satisfaga más eficientemente las necesidades de inversión y/o financiación de los agentes del mercado. Sin embargo, el concepto de la Ingeniería Financiera expuesto por John Finnerty, “*La Ingeniería Financiera involucra el diseño, desarrollo e implementación de procesos e instrumentos financieros innovadores, y la formulación de soluciones creativas para problemas en finanzas*”, dibuja un amplio panorama en los alcances de esta disciplina. Los procesos de innovación en la Ingeniería Financiera involucran algo más que el diseño de instrumentos

innovadores. Esta disciplina entraña prácticas de configuración y perfeccionamiento de instrumentos, de adaptación de los mismos en los mercados, de creación de mercados e identificación de ineficiencias.

1.2.8 Contexto Colombiano

Hablar de productos estructurados en Colombia sigue siendo un tema en la agenda económica del país, y su desarrollo es un proyecto que no está muy cercano de materializarse. La literatura sobre los instrumentos financieros derivados, y aún más sobre los productos estructurados, sigue siendo tan incipiente y atrasada como el mismo mercado. Apenas se está avanzando en la creación de un mercado de derivados estandarizado, que vio su primera luz el 1 de Septiembre de 2.008 con la apertura de los contratos de derivados cuyo subyacente son las tasas de interés de los TES mediano plazo. Antes de esa fecha, en la Bolsa de Valores de Colombia sólo se transaban Operaciones de Cumplimiento Financiero a Plazo sobre la TRM.

Por su parte, el mercado OTC prevalece monótono en la predominancia de los contratos *forwards* de tasa de cambio que son los más líquidos, y su auge que no es muy lejano, se dio a finales de la década de los 90 cuando se fijó el sistema de cambio flotante en la moneda; contrario a la tendencia de los mercados financieros en los países desarrollados, los derivados sobre tasas de interés local cuentan con muy pocos instrumentos; no existen por ejemplo, los llamados *FRA'S (forward rate agreements)*, e instrumentos como los repos, swaps y opciones no son muy líquidos y son mayormente empleados por el Banco de la República como mecanismos de política monetaria.

1.2.8.1 Marco legal

En párrafos anteriores se mencionó la importancia de que el plan de implementación del producto estructurado esté acorde con los lineamientos jurídicos respectivos, y por tanto es conveniente tener el conocimiento precedente sobre las regulaciones que rigen los productos estructurados. Poco a poco se han dado las disposiciones legales para dinamizar el mercado local. La Ley 964 de 2.005⁷, llamada Ley del Mercado de Valores, reconoció la importancia de las operaciones con instrumentos financieros derivados OTC, e incorporó en la legislación colombiana algunas medidas de protección para dichas operaciones, tales como la incorporación de la figura de compensación y liquidación, y la exigencia de garantías a las partes. Posteriormente, el Decreto 1796 del 2 de Mayo de 2.008⁸, reglamentó las operaciones con instrumentos financieros derivados y productos estructurados; actualizó, unificó y ajustó la normativa para profundizar dicho mercado; estableció conceptos elementales para la regulación y el desarrollo; autorizó a las entidades vigiladas por la Superfinanciera para realizar operaciones; incorporó la figura de la Cámara de Riesgo Central de Contraparte para las operaciones en el mercado estandarizado; y avanzó en el proceso de alineación del mercado a los estándares internacionales. La norma aplicó tanto para el mercado OTC, como para la Bolsa de Valores.

Complementario al Decreto 1796, la Circular Externa 025⁹ del 26 de Junio de 2.008 trazó los siguientes objetivos en el Capítulo XVIII: Actualizar, ampliar y ajustar a normas internacionales las instrucciones de operación con instrumentos financieros derivados; fijar los requisitos mínimos que deben cumplir las entidades para poner a negociar con derivados y productos estructurados; implementar disposiciones especiales en materia de gestión de riesgos de estas operaciones; establecer metodologías y parámetros

⁷ Expedida por el Congreso de la República de Colombia.

⁸ Expedido por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

⁹ Expedida por la Superintendencia Financiera de Colombia. [www.superfinanciera.gov.co]

homogéneos para la valoración de los instrumentos derivados y los productos estructurados; instruir a las entidades sobre el cálculo sobre la exposición crediticia de éstos para efectos de los límites de crédito y relación de solvencia; y establecer un régimen de contabilización homogéneo para dichos instrumentos.

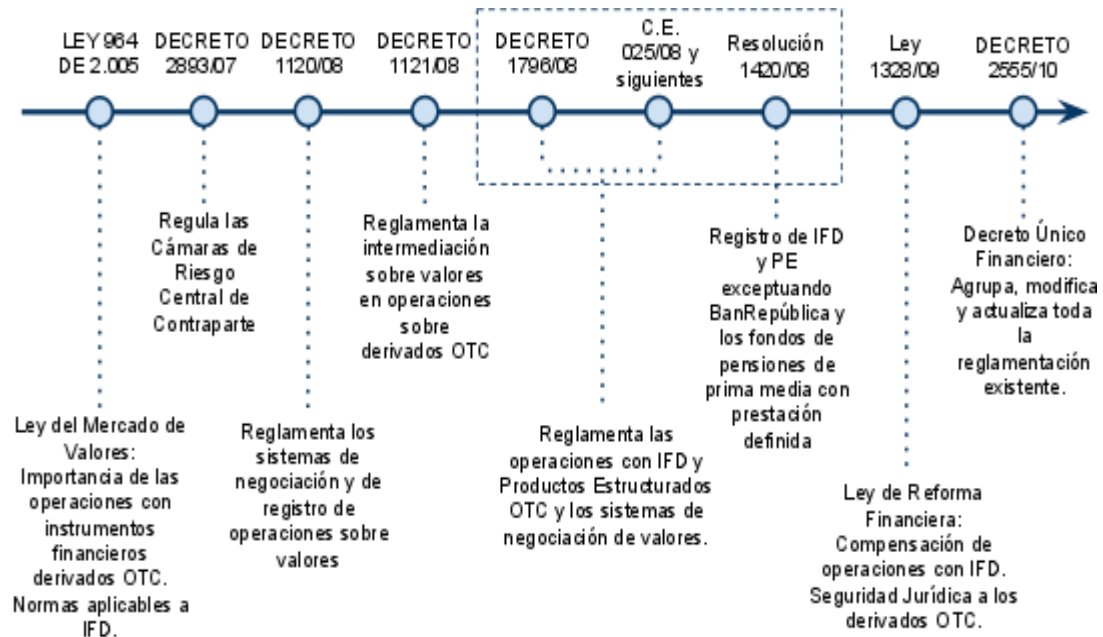
Además, se fijaron los requisitos mínimos a cumplir para negociar instrumentos financieros derivados u ofrecer productos estructurados: suscribir un contrato marco o ISDA (*International Swaps and Derivatives Association*) para operaciones en el OTC; implementar programas de capacitación y actualización; sistemas de información y herramientas tecnológicas que permitan una adecuada valoración, contabilización y control de riesgos; manual de inversiones con políticas y procedimientos relacionados con los productos estructurados que negocie la entidad; y registro de instrumentos financieros derivados y productos estructurados negociados en el mercado OTC en un módulo del Sistema de Registro de Operaciones sobre Valores.

La figura 4 ilustra los progresos en materia normativa sobre los instrumentos derivados y los productos estructurados.

El punto cumbre del proceso normativo se alcanza en el año 2.010 con el Decreto 2555¹⁰ del 15 de Julio, mediante el cual el Ministerio de Hacienda logró recopilar toda la normativa establecida para los sectores financiero, asegurador y el mercado de valores en el conocido Decreto Único Financiero.

¹⁰Ministerio de Hacienda y Crédito Público de Colombia, Disponible en web: <http://www.minhacienda.gov.co/MinHacienda/haciendapublica/normativa/regulacionfinanciera/DecretoUnico>

Figura 4: Cronología de la regulación de los Instrumentos Financieros Derivados (IFD) y Productos Estructurados (PE) en Colombia.



Fuente: Interpretación propia basada en presentación “Instrumentos Financieros Derivados (IFD) y Productos Estructurados (PE): Conceptos Generales y Marco Regulatorio”; Superintendencia Financiera de Colombia; Panamá, 9 - 11 de Marzo de 2.010

Este decreto menciona, dentro de las normas comunes a las entidades sujetas a inspección y vigilancia de la SFC (Libro 35), todo lo relacionado con Instrumentos Financieros Derivados y Productos Estructurados (Título 1). En primer lugar, plantea las definiciones y normas de carácter general para estos instrumentos en el Capítulo 1 y, en lo que concierne a los Productos Estructurados, los conceptualiza como *“aquellos que están compuestos por uno o más instrumentos financieros no derivados y uno o más instrumentos financieros derivados, los cuales pueden ser transferibles por separado o no y tener contrapartes diferentes o no, por cada uno de los instrumentos financieros que lo componen. Cuando al menos uno de sus componentes tenga la calidad de valor, el producto estructurado también tendrá la calidad de valor”*.

Un apartado interesante de este libro expuesto en el artículo 2.35.1.1.1 (numeral 6) del mismo capítulo hace referencia a la exposición crediticia de un producto estructurado, la cual no podrá ser nunca inferior a cero (0). Para poder determinar esta exposición, el MHCP¹¹ contempla los siguientes sucesos:

- a. Para una entidad sometida a inspección y vigilancia de la SFC que emite un producto estructurado, la exposición crediticia por este es siempre igual a cero(0);
- b. Para el caso de una entidad sometida a inspección y vigilancia de la SFC que realice una inversión en un producto estructurado, cuyos componentes de instrumentos financieros derivados y no derivados provienen de un mismo emisor y no tienen existencia jurídica en forma separada, la exposición crediticia en la fecha de vencimiento del producto corresponderá al capital pactado al vencimiento más los rendimientos que contractualmente debería recibir en dicha fecha. En cualquier fecha anterior al vencimiento, la exposición crediticia por el producto estructurado será igual al valor justo de intercambio del instrumento financiero no derivado más la exposición crediticia de los instrumentos financieros derivados que lo conforman;
- c. Cuando una entidad sometida a inspección y vigilancia de la Superintendencia Financiera de Colombia no sea emisora del producto estructurado, sino que adquiera los distintos componentes de instrumentos derivados y no derivados para generar un producto estructurado para la venta, la exposición crediticia de esa entidad por concepto del mismo es cero (0) una vez lo haya vendido, siempre y cuando la entidad establezca expresamente en el prospecto del producto estructurado que ella obra como un vendedor pero no tiene

¹¹Ministerio de Hacienda y Crédito Público de Colombia.

la calidad de emisor del respectivo producto estructurado y no es responsable del pago del mismo, y deje allí también explícito quiénes son los proveedores de los instrumentos financieros que conforman el producto.

En el caso en que la entidad vigilada sea la responsable del pago del producto, no se verá expuesta crediticiamente frente al comprador del producto estructurado, sino a los proveedores de los instrumentos financieros componentes del producto, como sigue:

- i. Una exposición crediticia con el vendedor de los instrumentos financieros derivados igual a la exposición crediticia de estos; y
 - ii. Una exposición crediticia con el vendedor del instrumento financiero no derivado igual al precio justo de intercambio del mismo.
- d. Cuando una entidad sometida a inspección y vigilancia de la SFC realice inversiones en un producto estructurado, cuyos componentes provengan de distintas contrapartes y tengan existencia jurídica separada, y dicha entidad haya adquirido el producto estructurado a otra que obra como vendedor no responsable de su pago, la entidad inversionista no tiene exposición crediticia frente a la entidad que obra como vendedor del producto estructurado, pero sí frente a los proveedores de los instrumentos financieros componentes del mismo, de la siguiente manera:
- i. Una exposición crediticia con el vendedor de los instrumentos financieros derivados igual a la exposición crediticia de estos; y
 - ii. Una exposición crediticia con el vendedor del instrumento financiero no derivado igual al precio justo de intercambio del mismo.

En caso contrario, es decir, cuando una entidad sometida a inspección y vigilancia de la SFC realice inversiones en un producto estructurado, cuyos componentes provengan de distintas contrapartes y tengan existencia jurídica separadas, y dicha entidad haya adquirido el producto estructurado a otra que además de ser vendedora sea responsable de su pago, la entidad inversionista solo tiene exposición crediticia frente a la entidad vendedora, por un monto igual al valor justo de intercambio del instrumento financiero no derivado más la exposición crediticia de los instrumentos financieros derivados que conforman el producto.

Posterior a las definiciones está, quizás, uno de los artículos más sustanciales en cuanto a la regulación sobre instrumentos financieros derivados y productos estructurados dado que desde el punto de vista de los autores de este trabajo de investigación, es el artículo que fomenta de manera implícita el uso de los instrumentos financieros derivados y los productos estructurados. El artículo 2.35.1.1.2 autoriza a la entidades vigiladas y supervisadas por la SFC para realizar operaciones sobre instrumentos financieros derivados y productos estructurados en los términos que se señalan en el presente decreto, con observancia de las instrucciones que establezca la SFC en desarrollo de la misma y de sus propias atribuciones, y con sujeción a las restricciones y prohibiciones que les sean aplicables de acuerdo con sus regímenes normativos especiales.

Al presente artículo se añaden 2 párrafos que imponen un par de condiciones especiales:

Parágrafo 1. Cuando los instrumentos financieros derivados y los productos estructurados de que trata el Título 1 del Libro 35

correspondan a operaciones que formen parte del mercado cambiario, deberán sujetarse a las disposiciones del régimen cambiario.

Parágrafo 2. Sólo las sociedades comisionistas de bolsa podrán, con sujeción a sus regímenes normativos propios, realizar operaciones con instrumentos financieros derivados y productos estructurados en nombre propio pero por cuenta ajena a través del contrato de comisión. En este caso, los clientes de la sociedad comisionista de bolsa podrán liquidar las operaciones a través de un miembro o contraparte liquidador distinto de dicha sociedad comisionista, evento en el cual no existirá responsabilidad por parte de esta cuando se presente falta de provisión de recursos, de activos o de bienes por parte del cliente.

Otro aspecto importante en la negociación de los productos estructurados es la forma de otorgar las garantías (Art. 2.35.1.1.3), las cuales podrán ser otorgadas por todas las instituciones que realicen operaciones con instrumentos financieros derivados y productos estructurados y que estén vigiladas y supervisadas por la SFC. Estas garantías se pueden otorgar con los recursos de los fondos administrados por sociedades administradoras de fondos de pensiones y cesantías, fondos de pensiones de jubilación o invalidez, sociedades comisionistas de bolsa, sociedades administradoras de fondos de inversión y los correspondientes a las reservas técnicas de las sociedades de capitalización y compañías de seguros; y son concedidas en forma de títulos valores, dinero o en productos y bienes transables, dependiendo de las condiciones de inversión propias de cada compañía.

Finalmente para destacar, se menciona además que los instrumentos financieros derivados y productos estructurados que se negocien en sistemas de negociación de valores (Capítulo 2, Art. 2.35.1.2.1), deben compensarse y liquidarse con intermediación de una cámara de riesgo

central de contraparte (CRCC) que intervenga como contraparte en las citadas operaciones.

Las anteriores normas, como refiere el título del libro respectivo, reúnen los reglamentos que de manera indistinta aplican a establecimientos de crédito, entidades aseguradoras, intermediarios de seguros, intermediarios de reaseguros, comisionistas de bolsa, sociedades de capitalización y sociedades de servicios financieros, sobre las operaciones con instrumentos financieros derivados y productos estructurados. Los tratamientos especiales sobre estos activos para alguna de las entidades anteriormente mencionadas, están expuestos en los capítulos sobre las normas correspondientes a cada entidad.

La normatividad vigente sobre instrumentos financieros derivados y productos estructurados apenas está trascendiendo de su etapa inicial dado que estos activos todavía son novedosos en el mercado, sumado a que el grado de complejidad y la heterogeneidad de estos productos complica su regulación, pese a ser últimamente aceptados en portafolios de inversión.

Uno de los primeros impulsos a estos productos en el mercado colombiano fue la conformidad que otorgó la SFC a las Administradoras de Fondos de Pensiones y Cesantías para realizar emisiones o inversiones de estructurados. Mediante la Circular Externa 034 del 14 de Octubre de 2.005, la SFC incorpora las Notas Estructuradas en el régimen de inversión para los Fondos de Pensión Obligatoria.

Para el año 2.007, la SFC se vió en la necesidad de revisar, con asesoría del Fondo Monetario Internacional (FMI), todo lo relacionado con la regulación sobre productos derivados, incluyendo los productos estructurados, y la normativa para las entidades supervisadas. Como consecuencia de dicha revisión el 19 de Diciembre del mismo año se emitieron los conceptos

2007065467 - 001 y 2007065468 - 001, sobre productos estructurados para compañías aseguradoras y entidades con carteras colectivas, y bancos, respectivamente.

El concepto 2007065468 - 001 señala la aceptación para que las compañías aseguradoras incluyan productos estructurados dentro de sus portafolios de inversión para las reservas técnicas siempre y cuando garanticen niveles significativos de seguridad, rentabilidad y liquidez dada la naturaleza de las reservas. Para el caso de las entidades con carteras colectivas, el concepto faculta a las sociedades autorizadas para que estructuren carteras colectivas del mercado de margen, monetario, inmobiliario, especulación y bursátil.

El concepto 2007065467 - 001 referente a los bancos, señala que no hay objeción por parte de la SFC para que los bancos gestionen títulos de contenido crediticio para procesos de titularización a manera de productos estructurados siempre y cuando se opere acorde a las directrices impartidas por la Circular Básica Contable y Financiera.

Los conceptos normativos referidos anteriormente han sido incluidos y actualizados en el Decreto Único Financiero. Respecto a las normas aplicables a las sociedades administradoras de fondos de pensiones y cesantías (Libro 6), la normatividad sobre operaciones con instrumentos financieros derivados y productos estructurados para estas entidades (Título 6 sobre operaciones con derivados, acciones e inversiones en actas y carteras; Art. 2.6.6.1.1) dispone que las sociedades administradoras de fondos de pensiones podrán realizar inversiones en productos estructurados siempre y cuando el emisor de estos garantice en la fecha de vencimiento, como mínimo, la totalidad del capital invertido en los mismos, en la moneda en que se encuentre denominado el respectivo producto estructurado y se cumplan los términos y límites que establezca la SFC (Numeral 2).

Referente a las sociedades administradoras de fondos de cesantía, sobre el régimen de inversiones (Título 8) de estas entidades se contempla que dentro de las inversiones admisibles para el portafolio de largo plazo (Art. 2.6.8.1.2) están los productos estructurados de capital protegido de emisores nacionales o del exterior, siempre y cuando el emisor del producto o el emisor del componente no derivado del mismo, en caso de que el producto sea separable, garantice en la fecha de vencimiento que se cumplan las condiciones contractuales del producto, es decir, la protección del cien por ciento (100%) del capital invertido en el mismo, en la moneda en que este se encuentre denominado.

Respecto a las entidades aseguradoras y las sociedades de capitalización, mediante el decreto 2953 de agosto de 2010, se modifica el título 3 del libro 31 de la Parte 2 del decreto 2555 de 2010, en el cual se dictamina el Régimen de Inversión de las reservas técnicas de dichas entidades, y se definen los diferentes tipos de activos en los cuales es permitido hacer inversiones de las reservas técnicas en el “**Artículo 2.31.3.1.2. Inversiones admisibles de las reservas técnicas.**”; en el numeral 3.5 del mencionado artículo, se autorizan las inversiones en Productos estructurados de capital protegido, es decir, aquellos en los que se garantice el cien por ciento (100%) del capital invertido, de emisores nacionales o del exterior, en los cuales el emisor asuma la obligación de cumplir con las condiciones contractuales del producto, en la moneda en que este se encuentre denominado y el pago del rendimiento acordado si a ello hubiere lugar. Los productos estructurados deben cumplir con alguna de las siguientes características: a) productos estructurados no separables en los que la protección del capital consiste en la obligación directa de su pago por parte de su emisor, b) productos estructurados separables en los que el componente no derivado que protege el capital corresponde a un título de deuda considerado como inversión admisible y c) productos estructurados

separables en los que el capital se protege con la capacidad de endeudamiento del emisor del componente no derivado.

En todo caso, las entidades aseguradoras o sociedades de capitalización podrán adquirir a emisores extranjeros productos estructurados que involucren instrumentos financieros derivados de crédito, siempre que dicho derivado genere una cobertura de riesgo de crédito para las inversiones que respaldan las reservas técnicas y, así mismo, cumplan las instrucciones impartidas por la Superintendencia Financiera de Colombia”.

Adicional a esto, el artículo 2.31.3.1.3. menciona los requisitos de calificación para las inversiones admisibles y señala, en cuanto a la inversión en PE, lo siguiente: 3. Respecto de la inversión prevista en el subnumeral 3.5 del artículo 2.31.3.1.2 del presente decreto se deberá contar con una calificación de grado de inversión, otorgada por una sociedad calificadora de riesgos autorizada por la Superintendencia Financiera de Colombia o por una sociedad calificadora reconocida internacionalmente según el caso, y para su verificación se aplicarán las siguientes condiciones:

- a. Tratándose de productos estructurados no separables la calificación se verificará frente a la asignada al emisor del producto estructurado.
- b. En el caso de productos estructurados separables la calificación se verificará frente a la asignada al componente no derivado.
- c. En el evento en que el pago del 100% del capital del producto estructurado, cuando este sea separable, se proteja con la capacidad de endeudamiento del emisor del componente no derivado la calificación se verificará frente a la asignada a dicho emisor.

Ya para concluir este marco legal, no sobra hacer mención de cómo se clasifican y ponderan los productos estructurados según la normativa. Si bien

está definido para cada entidad supervisada por la SFC en sus correspondientes normas, la manera cómo deben clasificar y ponderar estos activos en sus portafolios según los riesgos, hay uniformidad en los criterios en tanto que el decreto dispone que los productos estructurados computarán por su precio justo de intercambio multiplicado por el factor de ponderación que corresponda según la categoría de riesgo del emisor del respectivo producto. Añade el parágrafo que cuando se realicen en un producto estructurado cuyos componentes provengan de distintas contrapartes, pero se haya adquirido el mismo a otra entidad que obra como vendedor de este y no es responsable de su pago, dicho productos estructurados computará por la suma de los siguientes dos factores:

- i. La multiplicación del precio justo de intercambio del componente no derivado por el factor de ponderación que aplique al respectivo emisor de conformidad con lo previsto en el presente artículo;
- ii. La multiplicación del costo de reposición de los componentes derivados por el factor de ponderación que aplique a la respectiva contraparte de conformidad con lo previsto en el presente artículo.

Las generalidades anteriormente referidas basadas en el concepto, las características, tipología, el proceso de estructuración y justificaciones de los productos estructurados constituyen los fundamentos conceptuales idóneos para comprender posteriormente la funcionalidad y las características del BONO SPREAD. La conceptualización de los productos estructurados desde la perspectiva de la generalidad, permite asociar los atributos de la estructura en cuestión a los conceptos para descubrir las cualidades intrínsecas del producto estructurado. Por otra parte referir el contexto tanto internacional, como nacional de los productos estructurados supone un proceso que permite conjeturar el desarrollo que el BONO SPREAD tendría en las condiciones del mercado en el que se pretender adaptar.

Las herramientas están dispuestas en su totalidad para profundizar en la temática correspondiente a las especificaciones técnicas del Bono Spread, referentes a la valoración de los diferentes activos que lo componen, así también en lo referente al diseño de su ficha técnica; el marco teórico sobre los productos estructurados ha sido complementado con un marco legal bajo el cual se rige la operación de los mismos en una sinergia que estructura una base de fundamentos apenas idóneos para diseñar eficazmente el plan de adaptación.

2. EL “BONO SPREAD”¹²

2.1 Definición y presentación comercial

Las extendidas estrategias de compra de una acción, financiadas con la venta de otra, o la simple especulación en descubierto en el *spread* de dos acciones, puede estar al alcance del inversor minorista gracias a este tipo de estructura. En un bono *spread* se ofrece al inversor final una inversión en la que la rentabilidad viene dada por la evolución del diferencial de dos acciones. De este modo, de forma implícita, el inversor de esta estructura está tomando una posición en el *spread* a través de una inversión cuya rentabilidad dependerá directamente de éste.

Suelen tener un vencimiento entre corto y medio. Según el caso se garantiza el principal, sólo parte de él o alternativamente; garantizando el principal sólo se ofrece un porcentaje de la revalorización del diferencial o *spread* de las dos acciones o índices, condicionado en todo caso por el plazo y la situación de mercado.

$$\text{Payoff} = \text{Max}(0, S_{1T} - S_{2T} - K) \times \% \text{ de Inversión Inicial}$$

Donde:

K= Precio o Spread de Referencia Inicial

T= Tiempo al vencimiento

S_{1T}= Subyacente 1 al vencimiento

S_{2T}= Subyacente 2 al vencimiento

¹² Las subsecciones 2.1 2.2, 2.3 y parte de la sección 2.4, son transcritas de KNOP, Roberto. Finanzas de Diseño, Manual de Productos estructurados. Escuela de Finanzas Aplicadas. Madrid, España. 2000

2.2. Riesgos

Esta estructura define un riesgo básico de evolución direccional de los subyacentes, de tipo de interés y de correlación. La opción implicada se verá inversamente relacionada con la correlación. Considerando que en la estructura de un Bono Spread, la opción implicada estará a favor del inversor, éste tendrá una sensibilidad negativa a la correlación. En el caso extremo, una correlación negativa al máximo (-100%) implica que el Spread tenderá a registrar movimientos bidireccionales a poco que cualquiera de sus componentes lo hagan. Así, la probabilidad de obtener beneficios de un eventual movimiento que favorezca direccionalmente al Spread implícitamente adoptado, potencia el valor de la opción y, por tanto, de la estructura para quien la adquiere.

- Para el inversor:

Quien compra esta estructura está definiendo unas expectativas alcistas en la diferencia de los precios de los activos implicados. Se espera que el crecimiento de dicho Spread supere al nivel de tipos de interés libre de riesgo vigente para el plazo de la estructura en cuestión. Adicionalmente, están implícitas unas expectativas alcistas en términos de la propia volatilidad de los activos subyacentes. El comprador de la estructura se verá favorecido de reducciones en la correlación y de subidas de la volatilidad de los activos implicados.

- Para el emisor:

El emisor, en caso de no cubrir la estructura, correría el riesgo de pagar rentabilidades superiores a los tipos de interés de depósitos interbancarios vigentes en el momento del lanzamiento del producto. Además, se vería perjudicado por el aumento de la volatilidad de los subyacentes y de la disminución, en este caso, de su correlación, ya que su posición es vendedora en la estructura que se está analizando.

Eventuales bajadas de tipos de interés a corto plazo durante la vida de la estructura también le supondrían un coste de oportunidad negativo en términos relativos a la financiación captada a través del Bono Spread.

2.3 Construcción

Esta estructura se constituye emitiendo un bono cero cupón y una opción *Call Spread* de las acciones de referencia. En el momento de la contratación de la estructura se establece el *Strike* que, en caso de ofrecer una rentabilidad según la evolución del Spread desde el inicio, será igual a como éste cotice en el mercado entonces. Al vencimiento, el interés total que hay que pagar al inversor vendrá dado por la diferencia entre el valor del Spread al final respecto al existente al comienzo, siempre que éste haya ido en la dirección oportuna. En caso contrario, el inversor sólo recuperará el principal sin ninguna rentabilidad adicional.

Para que el emisor pueda garantizar el 100% del principal al inversor al vencimiento de la estructura, la opción que le entregue tendrá un valor limitado por la diferencia entre el principal y el valor presente del mismo, considerando el tipo de interés y el plazo hasta el vencimiento. Si dicha diferencia es insuficiente para entregar una opción que cubra el 100% de la revalorización, al inversor sólo se le ofrecerá el porcentaje máximo asumible. De otro modo, ofreciéndole el 100% de la ganancia del Spread, se le reduciría el principal garantizado al final de la operación. Esto se debe a que si el valor de la opción supera a la diferencia entre el principal y su valor presente, el emisor no podría invertir hoy el capital suficiente para tener al vencimiento el principal, ya que tendría que comprar dicha opción para entregar al inversor. Lo que se podría garantizar sería la diferencia entre el principal y el valor de la opción (para cubrir el 100% de la revalorización) en valor futuro.

Ejemplo: Suponga una estructura en la que se ofrece al cliente inversor un bono a un año en el que se pagará el incremento de la diferencia o spread de dos acciones: A, B. Sus valores son:

	Acción A	Acción B
Precio	10 euros	16 euros
Dividendo	4%	3%
Volatilidad	35%	25%

Su correlación es del 60%, siendo el tipo de interés a un año el 5%.

Términos indicativos de la estructura

<i>Descripción:</i>	Bono en euros de rentabilidad referenciada a la evolución del spread B,A.
<i>Nominal:</i>	1.000.000 de euros.
<i>Precio:</i>	100%
<i>Interés:</i>	Variable en función de la evolución del <i>spread</i> de las acciones durante el plazo de la operación. El interés será igual al de su variación entre el inicio y el vencimiento de la operación.
<i>Plazo:</i>	1 año
<i>Amortización:</i>	Se garantiza el 100% del nominal

Ahora se calcula qué porcentaje de la revalorización se podría ofrecer al inversor.

La valoración de esta estructura requiere calcular el valor de la opción *spread call* entre las dos acciones con las siguientes características:

Precio A: 10 euros	Dividendo A: 4%
Precio B: 16 euros	Dividendo B: 3%
Spread : 6 euros	σ de A: 35%
Strike : 6 euros	σ de B: 25%
Tiempo : 1 año	Correlación : 60%
Tasa : 5%	

La opción calculada por integración numérica en dos dimensiones (más adelante se profundizará en la valoración de estas opciones) valdría un 28,75%, es decir, $1.000.000 \times 28,7478\% = 287.478$ euros. Para poder garantizar la devolución de 1.000.000 de euros dentro de un año en el momento inicial se debe invertir su valor presente, es decir, $1.000.000 / (1+5\%) = 952.381$ euros, quedando disponibles para la compra de la opción, 47.619 euros. Como la opción para cubrir al 100% la eventual subida del spread de las dos acciones vale 287.478 euros, se comprueba que el emisor, en condiciones de equilibrio, sólo podría ofrecer un 16,56% del aumento que tenga el spread en cuestión:

$$\frac{47.619}{287.478} = 16,56\%$$

Otra alternativa habría sido no ofrecer garantía del 100% del principal para poder ofrecer el 100% de la revalorización. El capital garantizado habría sido:

$$\frac{[(1.000.000 - 287.478) \times (1 + 5\%)]}{1.000.000} = 74,81\%$$

Para poder añadir atractivo a estas estructuras en términos de garantías o porcentajes de revalorización, la alternativa es prolongar los plazos. Así, el valor presente del capital necesario para garantizar el capital al final es

inferior, aunque se produzca un encarecimiento de la opción implicada que proporcionalmente será inferior que el efecto sobre el capital.

2.4 Valoración

La valoración de los componentes de la estructura supone calcular:

- Un bono cupón cero hasta el vencimiento de la estructura
- Una Opción *Spread Call*.

Valorar un bono cupón cero es un ejercicio sencillo sin ningún grado de complejidad matemática. Tal vez, la única extraordinariedad es que muchos títulos de renta fija en Colombia no son comúnmente valorados por precios, sino por márgenes¹³. De hecho, los bonos cupón cero son valorados por el sistema proveedor de información para valoración de la BVC, INFOVAL, mediante el método de márgenes.

En la eventualidad en la que al hacer el proceso de búsqueda de precios para valoración, no fue posible encontrar precio promedio o estimado para el título, se debe hacer uso del **margen** correspondiente a la categoría del título valor, el cual junto con la **tasa de referencia**, conforman la tasa de descuento de cada uno de los flujos del título, mediante la siguiente expresión:

$$TD = \left[\left[\left(1 + \frac{TR}{100} \right) * \left(1 + \frac{M}{100} \right) \right] - 1 \right]$$

Donde:

TD: Tasa de descuento

TR: Tasa de referencia

M: Margen

¹³ BOLSA DE VALORES DE VALORES DE COLOMBIA: INFOVAL; “Cartilla Explicativa información publicada sistema proveedor para valoración de inversiones”; www.infoval.com.co.

Una vez estructurada la tasa de descuento, se puede calcular el valor de título mediante la expresión matemática conocida para los bonos cupón cero:

$$VP = \frac{Nominal}{(1 + TD)^t}$$

Donde:

VP: Valor presente del título

TD: Tasa de descuento

La tasa de referencia es la tasa a la cual está indexado un título, es decir la tasa que se emplea para el pago de sus cupones. Las tasas de referencia más conocidas en el mercado son el IPC y la DTF pero también existen otras como la TBS, la TCC o la LIBOR. Cuando un título no tiene ninguna tasa de referencia asociada al pago de sus cupones, se dice que este es un título a TASA FIJA. En este caso la tasa de referencia que se utiliza para calcular el margen son los puntos de las curvas de rentabilidades de CDT's, y curva cupón cero en pesos y en UVR.

Curvas Cero cupón en pesos y UVR: Son las representaciones gráficas de la relación entre las tasas de interés y el plazo de vencimiento, y que permiten descontar cada uno de los flujos de caja de un instrumento a una tasa específica, reconociendo su respectivo plazo.

Curva de Rentabilidades de CDT: Corresponde a una curva de rentabilidades calculada como tasa de referencia para los títulos del sector financiero a tasa fija con 365 días a vencimiento o menos.

Por el contrario, valorar una Spread Option resulta ser un procedimiento no tan sencillo como valorar un bono cupón cero. Respecto a lo anterior, amerita un paréntesis en este apartado para hacer un aporte al trabajo de

Knop mediante la inclusión del concepto de las opciones Spread para efectos de una mejor comprensión y la actualización de los métodos usados para su valoración. En efecto, el punto neurálgico de la determinación del precio del estructurado está en la valoración de la opción Spread por la complejidad que supone. El análisis en detalle de la valoración de este tipo de opciones exóticas se hará luego de la conceptualización de las mismas.

Según Li et.al (2008), este tipo de opciones permite a los inversores tomar posiciones simultáneamente en dos o más activos y obtener los beneficios derivados de su diferencial de precios, es por esto que recibe el nombre de “*Spread*”. Es frecuente encontrar Spread Options en mercados de Renta Variable, Renta Fija, Divisas y de Commodities.

Por ejemplo, en los mercados de Renta fija, varios instrumentos son negociados involucrando el intercambio de títulos con vencimientos diferentes (como las Notas y Bonos del Tesoro), con diferentes niveles de calidad (como los T-Bills y los eurodólares) y diferentes emisores (como los bonos Franceses y Alemanes, o los bonos Municipales y los bonos del Tesoro). En los mercados agrícolas, la CBOT (Chicago Board of Trade) negocia las llamadas “*Crush Spread*” con intercambios de Soja de baja calidad con una combinación de aceite de Soja y harina de soja.

En los mercados Energéticos, las “*Crack Spread Options*” que, o bien se intercambia petróleo crudo y gasolina sin plomo o se intercambia petróleo crudo y aceite de calefacción. Las opciones “*Spark Spread*” de electricidad también son negociadas sobre el mostrador (over the counter) para el intercambio de un combustible específico para la electricidad, otras opciones de este mercado son las *Calendar Spread Options*.

En los mercados de cambio de divisas es común encontrar Spread Options, estas están referenciadas en la tasa de cambio de dos divisas; también

pueden incluir diferentes tipos de monedas en caso de que los activos subyacentes o sus liquidaciones estén denominados en estas, un ejemplo de estas son las *cross-currency spread options*.

Las opciones spread son negociadas en los mercados OTC, se liquidan en metálico, y son típicamente de estilo europeo. El payoff de estas opciones está basado en el retorno positivo de un activo S_1 sobre otro activo S_2 . En otras palabras, para una opción en función del spread de S_1 versus S_2 , el inversionista recibirá dinero si el exceso de S_1 sobre S_2 es mayor al spread de ejercicio. Si el payoff toma la forma anteriormente descrita, la opción spread aún otorga un payout positivo, incluso si ambos activos decrecen en valor, siempre y cuando S_1 tenga un comportamiento negativo menor en valor absoluto al comportamiento negativo de S_2 . Idealmente, el inversionista de una opción spread preferiría que S_1 tuviera un comportamiento positivo y S_2 un comportamiento negativo, y el payoff desde luego sería mayor.

Para el valor intrínseco de estas opciones, el orden de los activos subyacentes es irreversible. Así que, si el valor intrínseco de la opción viene dado por $\max[(S_1 - S_2) - K]$, la opción estará ITM si el valor S_1 está por encima del valor de S_2 , además de que el spread sea mayor al ejercicio, y el inversionista obtendrá un beneficio. Por lo contrario, si el spread se hace negativo, es decir, $S_1 < S_2$, la opción estará OTM, y la opción por tanto, no se ejercerá. En otras palabras, el valor de S_1 irrestrictamente debe estar por encima de S_2 para obtener un beneficio.

Las opciones spread, sin demeritar los demás elementos, dependen principalmente de 2 parámetros¹⁴:

¹⁴ Si el lector desea una mayor comprensión del efecto de la correlación entre los subyacentes y las volatilidades de cada uno de los mismos en el precio y la rentabilidad de la opción, se sugiere explorar un simulador de opciones spread existente en la web a través de la URL: http://interactive.exotic-options-and-hybrids.com/2_asset_simulator_outperformance_option.html

- *Volatilidad:* Es el elemento común de todas las opciones. Las opciones prácticamente negocian volatilidades. En las opciones spread la volatilidad ya no está en función de un único subyacente, sino de 2 activos subyacentes, de manera que ya existen 2 volatilidades que deben tenerse en cuenta. Para muchos valores de la correlación, un incremento en la volatilidad de cualquiera de los 2 subyacentes llevará a un mayor valor de la prima de la opción. La volatilidad de la opción spread entre S_1 y S_2 se incrementa en cuanto la volatilidad de S_1 aumenta y por tanto, el valor de la opción crece. Sin embargo, lo anterior no sucede en todos los casos. Volatilidades bajas pueden en ocasiones, conducir a mayores precios en las opciones spread. Esto usualmente sucede cuando la correlación entre los subyacentes es positiva y muy alta, o alternativamente la volatilidad de uno de los subyacentes es muy baja respecto a la volatilidad del otro subyacente.

En resumidas cuentas, una disminución en la volatilidad de uno de los dos activos subyacentes puede incrementar el valor de la opción porque dicho subyacente ya no puede “mantener el ritmo” con el otro subyacente. Consecuentemente, el valor de la opción aumenta.

- *Correlación:* Las opciones spread además de negociar volatilidades, negocian con mayor interés correlaciones. La correlación entre los activos subyacentes es quizás, el parámetro más influyente en las opciones rainbow, dentro de las cuales están las opciones spread, y el determinante más relevante en el precio de las mismas. Una magnitud mayor en valor absoluto en la correlación entre los subyacentes conduce a primas más costosas para la opción (Véase gráfica 4). Una correlación 0 o nula entre los subyacentes carecería de sentido por cuanto las opciones spread se construyen sobre subyacentes correlacionados.

Intuitivamente, el comprador de una opción spread espera que los 2 subyacentes se muevan en direcciones opuestas, es decir tengan una correlación negativa. Entre más se cumpla la condición anterior, mayor será el payout que obtendrá el comprador. En sentido contrario, el vendedor de una opción spread espera que los 2 subyacentes estén más sincronizados, es decir, tengan una alta correlación positiva para que el spread sea el menor posible, y así obtener mayor beneficio.

Figura 5. Gráfico de la relación entre el precio de la Opción Call Spread y la correlación.

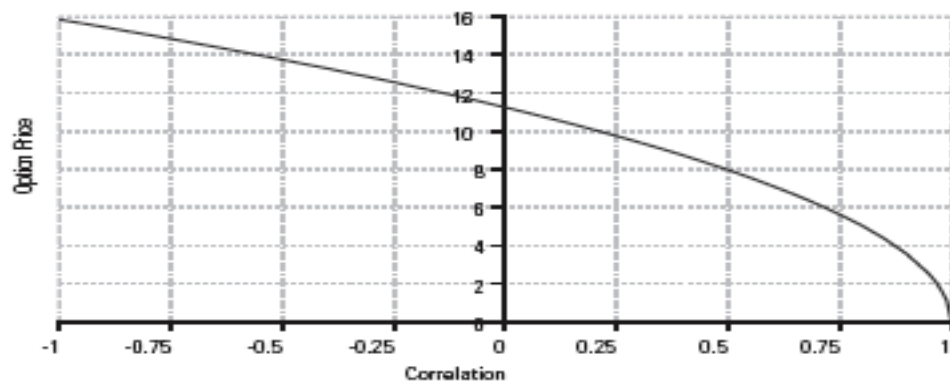


Figure: Demonstration that outperformance option price decreases with increasing implied correlation

Fuente: The Euromoney Institutional Investor Online Portal. En línea: <http://www.emii.com/article.aspx?ArticleID=1020817>.

Knop (2.000) plantea respecto a la valoración de Spread Options que, excepto en el caso particular de strike 0, no se puede conseguir una expresión analítica para valorar estas opciones. Suponiendo que cada uno de los subyacentes se distribuye según un modelo lognormal, correlacionados, no existe una expresión analítica para el valor de la opción sobre el spread en el caso general. Por ello se debe recurrir a técnicas numéricas de integración para resolver:

$$w = e^{-r(T-t)} \iint_0^\infty \text{Máx}(w_1x - w_2x - K, 0) dD \text{LnNB}(x, y) dx dy \quad (1)$$

$$w = e^{-r(T-t)} \iint_0^\infty \text{Máx}(w_1x_0 - e^\xi - w_2y_0e^\zeta - K, 0) dD \text{NB}(\xi, \zeta) d\xi d\zeta \quad (2)$$

$$dD \text{NB}(u, v) = \frac{1}{2\pi\sigma_1\sigma_2\sqrt{1-\rho^2}} \exp\left\{-\left[\left(\frac{u-\mu_1}{\sigma_1}\right) - 2\rho\left(\frac{u-\mu_1}{\sigma_1}\right)\left(\frac{v-\mu_2}{\sigma_2}\right) + \left(\frac{v-\mu_2}{\sigma_2}\right)^2\right]/2(1-\rho^2)\right\} \quad (3)$$

es la función de densidad de la distribución normal bivalente con correlación ρ y $\text{Ln NB}(x, y)$ es su equivalente en distribución lognormal.

ρ = coeficiente de correlación entre los retornos entre los activos x e y.

La alternativa de valoración es el uso de las distribuciones bivariantes reconvirtiéndolas al caso univariante usando las funciones de densidad condicionadas, obteniendo una expresión semianalítica para el valor de la opción.

$$w(x, y, t) = e^{-r(T)} (w_1 x e^{\mu_1(T)} A_1 - w_2 y e^{\mu_2(T)} A_2 - K A_3) \quad (4)$$

$$w_1 = 1$$

$$w_2 = -1$$

x = precio instrumento x

y = precio instrumento y

Donde:

$$A_1 = \int_{-\infty}^{\infty} f(u) N\left[\frac{d+\rho u+\sigma_1\sqrt{T}+\phi(u+\rho\sigma_1\sqrt{T})}{\sqrt{1-\rho^2}}\right] du \quad (5)$$

$$A_2 = \int_{-\infty}^{\infty} f(u) N \left[\frac{d + \rho u + \sigma_2 \sqrt{T} + \phi(u + \rho \sigma_2 \sqrt{T})}{\sqrt{1 - \rho^2}} \right] du \quad (6)$$

$$A_3 = \int_{-\infty}^{\infty} f(u) N \left[\frac{d + \rho u + \rho \sigma_2 + \phi(u)}{\sqrt{1 - \rho^2}} \right] du \quad (7)$$

$$d = d(w_1, x, K, \sigma_1, \mu_1, T) = \left[\text{Ln} \frac{w_1 x}{K} + \left(\mu_1 - \frac{1}{2} \sigma_1^2 \right) (T) \right] / (\sigma_1 \sqrt{T}) \quad (8)$$

$$\phi(u) = -\frac{1}{\sigma \sqrt{T}} \text{Ln} \left\{ 1 + \frac{w_2}{K} \exp \left[\left(\mu_2 - \frac{1}{2} \sigma_2^2 \right) (T) + u \sigma_2 \sqrt{T} \right] \right\} \quad (9)$$

$$f(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp \left(-\frac{u^2}{2} \right) \quad (10)$$

Igualmente, los parámetros A_1 , A_2 y A_3 deben calcularse por integración numérica.

Alternativamente, una técnica interesante de valoración para este tipo de opciones de forma semianalítica es la basada en la réplica del pay off a través de call y put europeas estándar, llevando posteriormente a cabo aproximaciones lineales por tramos con ellas. De este modo, se evitan las integraciones numéricas a costa de la valoración de una cartera de opciones plain vanilla relativamente amplia.

Nótese que el manual fue escrito en el año 2.000, por tanto Knop basa la valoración de las Spread Option en el último aporte teórico respectivo propuesto por Pearson (1.995). Sin embargo, desde el año 2.000 - año en que fue escrito el manual -, inclusive desde el año 1995 - fecha que Knop refiere como el último aporte a la valoración de las opciones sobre el spread de activos - a la actualidad, se han llevado a cabo estudios adicionales que han tratado de resolver la complejidad de la valoración de las spread option y

han concluido en modelos matemáticos cada vez más precisos y eficientes para valorar este tipo de opciones exóticas.

Los métodos existentes para fijar el precio de este tipo de opciones se pueden dividir en dos grandes grupos: los métodos numéricos y las aproximaciones analíticas. Los métodos numéricos incluyen la integración numérica, la simulación de Monte Carlo y la transformación rápida de Fourier¹⁵.

Las aproximaciones analíticas generalmente tratan de obtener fórmulas cerradas para aproximar el precio de la Spread Option.

Varios métodos analíticos han sido propuestos. En la aproximación de Bachelier [Wilcox (1.990), Shimko (1.994) y Poitras (1.998)] se considera la diferencia entre el precio de los dos activos como una variable aleatoria normal y luego se usa la fórmula de Bachelier para opciones plain - vanilla para aproximar el precio de la opción spread. Infortunadamente, la aproximación de Bachelier resulta ser muy cruda. Algunos otros intentos [Mbanefo (1.997)] se han hecho para mejorar la precisión de la aproximación de Bachelier, por lo general mediante la inclusión de momentos de orden superior en la diferencia de precios o mediante el uso de una función de densidad Gram - Charlier pionera en finanzas por Jarrow and Rudd (1.982) (Véase Li et.al. 2008).

El método de Pearson (1.995), del cual Knop (2.000) basa su explicación sobre la valoración de estas opciones exóticas incluidas en el BONO SPREAD, considera que para determinar el precio de una spread option es

¹⁵ Si el lector desea profundizar en la valoración de opciones mediante la transformación de Fourier, puede revisar los siguientes documentos de trabajo:

- DEMPSTER, M.A.H. y HONG, S.S.G.; *"Spread Option valuation and the Fast Fourier Transform"*; Centre for Financial Research, Judge Institute of Management Studies, University of Cambridge, 2.000, Reino Unido.
- HURD, T.R. y ZHOU, Zhouwei; *"A Fourier Transform method for Spread Option pricing"*; Department of mathematic and statistic McMaster University"; 2.009, Canadá.

necesario recurrir a una doble integral descontada de los pay-offs de la opción sobre la distribución conjunta neutral al riesgo de los precios finales de los dos activos subyacentes, tal como se muestra en cualquiera de las ecuaciones (1) y (2). Kirk (1.995) uno de los métodos más populares entre los facultativos por ser relativamente preciso, usa la fórmula de Margrabe para valorar opciones spread mediante la combinación del segundo activo y el spread fijo (strike) en un solo activo que luego es tratado como log-normalmente distribuido.

Años más tarde, Carmona y Durrleman (2.003a, 2.003b) diseñan un nuevo método para aproximar el precio de una opción spread fijando límites superiores e inferiores al precio e introduciendo funciones trigonométricas en la aproximación. El método de Carmona - Durrleman es, en general, más preciso que otros métodos analíticos. Sin embargo, un defecto crítico es que en este método se necesitan resolver sistemas de ecuaciones no lineales cuyos algoritmos demasiado complejos son computacionalmente costosos. Así, a diferencia de otros métodos analíticos, la propuesta de Carmona y Durrleman no da una fórmula cerrada para el precio de la opción de la opción spread.

Los métodos hasta el momento descritos presentan debilidades sea cual sea su enfoque. En general, mientras los métodos numéricos son a menudo precisos, sus tiempos de cálculo son usualmente más largos de lo deseable. Por otra parte, los métodos de aproximación analítica son generalmente más ágiles que los métodos numéricos pero carecen de precisión y robustez. Por lo tanto, es deseable un método que combine las fortalezas y sortee las debilidades de los modelos existentes, a saber, un método que sea a la vez preciso y práctico.

Bajo la premisa anterior, Li et.al (2008) propone una solución numérica que derive en una fórmula cerrada para el cálculo del precio de una opción

spread, que sea más precisa y rápida de calcular frente a los métodos existentes.

La teoría en general sobre la valoración de opciones spread involucra métodos de integración numérica en dos dimensiones. El propósito de estos autores es simplificar el ejercicio de estas integrales. Para efectos de este propósito, introducen un concepto clave al que denominan “frontera de ejercicio” y definen como el mínimo logaritmo del precio del activo 1 como una función del logaritmo del precio del activo 2 para que la opción expire in-the-money. Partiendo de la fórmula de Margrabe (1.978) para valorar opciones exchange - las opciones exchange son una extensión de las opciones spread, y son opciones con $k = 0$, es decir, cero spread. Esta variante de opciones ha sido útil para economistas y matemáticos como pie para tratar de encontrar aproximaciones al valor de las opciones spread - del concepto de “frontera de ejercicio” y del supuesto de que los retornos de los activos siguen una distribución normal conjunta o bivariante, Li et.al (2008) busca demostrar que una fórmula cerrada para el precio de las opciones spread puede ser obtenida de las opciones exchange puesto que la “frontera de ejercicio” es lineal cuando el spread es cero, lo cual permite que las integrales dobles sean evaluadas en forma cerrada. No obstante, para las opciones spread generales donde el spread no es cero, la “frontera de ejercicio” no es lineal, dificultando la obtención de una fórmula cerrada.

La definición del modelo se hará de la manera tal como lo exponen los autores. (Véase Li et.al. 2008). El modelo consta de 10 proposiciones alrededor de la valoración de las opciones spread, no obstante se hará énfasis en las proposiciones 1, 2 y 6.

El punto de partida, se reitera, es suponer que los retornos de los dos activos subyacentes siguen una distribución normal conjunta. Considere a partir de aquí que los precios de los activos en el momento t están denotados por

$S_1(T)$ y $S_2(T)$ Los payoffs finales de las opciones son positivos solo cuando $S_1(T) - S_2(T) - K \geq 0$ en algún momento futuro T, donde el spread K es una constante. Según el enfoque martingala para la fijación de precios, el precio de una opción spread Π está dado por:

$$\Pi = e^{-rT} E^Q [S_1(T) - S_2(T) - K]^+ \quad (11)$$

donde Q es la medida neutral al riesgo bajo la cual los precios descontados de los activos son martingalas.

Para calcular los precios de las opciones, los supuestos de distribución en $S_1(T)$ y $S_2(T)$ se tienen que satisfacer. Asuma que $\text{Log } S_1(T)$ y $\text{Log } S_2(T)$ siguen una distribución normal conjunta. Específicamente, sean los precios iniciales de los dos activos $S_1(0) = S_1$, $S_2(0) = S_2$ y

$$E^Q [\text{Log } S_i(T)] = \mu_i, \text{Var}^Q [\text{log } S_i(T)] = v_i^2, (i = 1,2) \quad (12)$$

Donde las medias μ_i 's y las varianzas v_i 's son todas cantidades determinísticas. Luego, se define

$$X = \frac{\text{Log } S_1(T) - \mu_1}{v_1}, Y = \frac{\text{Log } S_2(T) - \mu_2}{v_2} \quad (13)$$

Nótese que X y Y son los logaritmos de los precios estandarizados de los activos 1 y 2, respectivamente. En la definición del modelo se asumirá que que X y Y siguen una distribución normal conjunta con coeficiente de correlación ρ y con densidades marginales normales estándar.

Antes de introducir el método, es preciso hacer un análisis de la “frontera de ejercicio” de la opción spread. La “frontera de ejercicio” es definida como el

mínimo logaritmo de precio estandarizado del activo 1 para que la opción esté ITM como una función del logaritmo de precio estandarizado del activo 2. La inclusión de este concepto es crucial en el sentido de que la existencia de una fórmula cerrada para las opciones exchange pero no para las opciones spread generales resulta exactamente de la linealidad de la “frontera de ejercicio” cuando el spread es cero.

En el tiempo T , las opciones están ITM si $S_1(T) - S_2(T) - K \geq 0$. Sea $K \geq 0$. Según la definición de X y Y en la ecuación (13), esta condición es lo mismo que

$$X \geq \frac{\text{Log}(e^{v_2 Y + \mu_2 + K}) - \mu_1}{v_1} \quad (14)$$

Por tanto, condicionando en $Y = y$, la opción está ITM si $X \geq x(y)$ donde la “frontera de ejercicio” condicional está dada por

$$x(y) \geq \frac{\text{Log}(e^{v_2 y + \mu_2 + K}) - \mu_1}{v_1} \quad (15)$$

Cuando $K < 0$, la condición en la ecuación (15) no está bien definida porque es posible que $e^{v_2 Y + \mu_2} + K < 0$. Sin embargo, haciendo uso de las identidades

$$[S_1(T) - S_2(T) - K]^+ = S_1(T) - S_2(T) - K + (S_2(T) - S_1(T) + K)^+ \quad (16)$$

se puede transformar el problema de cálculo de Π en el caso $K < 0$ a el caso $K > 0$.

La ecuación 11 para valorar Π está en términos de una integración en dos dimensiones. Sin embargo, en la proposición 1 se hace uso de un método introducido en Pearson (1.995) descomponiendo las integraciones

bidimensionales en integraciones unidimensionales. Simplificar la doble integración haría más útil y fácil la valoración.

Proposición 1. *Bajo en el supuesto de que los retornos siguen una distribución normal conjunta, los precios de las opciones spread están dados por*

$$\mathbf{\Pi} = e^{\frac{v_1^2}{2} + \mu_1 - rT} I_1 - e^{\frac{v_2^2}{2} + \mu_2 - rT} I_2 - K e^{-rT} I_3 \quad (17)$$

donde las integrales I_i 's están dada por

$$I_1 = \int_{-\infty}^{\infty} N(A(y + \rho v_1) + \sqrt{1 - \rho^2} v_1) n(y) dy \quad (18)$$

$$I_2 = \int_{-\infty}^{\infty} N(A(y + v_2)) n(y) dy \quad (19)$$

$$I_3 = \int_{-\infty}^{\infty} N(A(y)) n(y) dy \quad (20)$$

Donde $n(\cdot)$ y $N(\cdot)$ son la función de densidad normal estándar y la función de distribución normal acumulativa, respectivamente, y la función $A(\cdot)$ está dada por

$$A(y) = \frac{\rho y - x(y)}{\sqrt{1 - \rho^2}} \quad (21)$$

con la "frontera de ejercicio" dada en la ecuación 15.

Note que la ecuación 17 da una fórmula para el precio de la opción spread muy similar a la fórmula de Black - Scholes. En particular, el precio de la spread option $\mathbf{\Pi}$ consta de 3 términos. El primer término es el valor presente de la expectativa futura de beneficio neutral al riesgo de recibir el activo 1. El segundo es el valor presente del costo futuro esperado de entregar el activo 2 si la opción expira ITM. El último término es el valor presente del costo esperado de renunciar a una unidad monetaria adicional de K.

$A(y)$ también se ha de llamar la **monetización condicional** de la opción spread dado que $A(y)$ juega un rol similar a d_2 en la fórmula de Black - Scholes. No obstante, en la fórmula de Black - Scholes, y es una constante, mientras que en el caso de las opciones spread, y se distribuye como una variable aleatoria normal estándar. Aquí en la proposición 1, la integración bidimensional de Π se ha simplificado a 3 integraciones unidimensionales I_1, I_2 e I_3 .

Ahora la proposición 2 demostrará que las anteriores integrales unidimensionales pueden ser calculadas en forma cerrada para derivar en la formula de Margrabe (Margrabe 1978) si la “frontera de ejercicio” $x(y)$ - y por ende la función de monetización condicional $A(y)$ - es lineal, lo cual sucede exactamente cuando el spread K es cero. En el caso especial de $K = 0$, la proposición 2 deriva en la fórmula de Margrabe usando una nueva identidad matemática (ecuación 22). Si se interpreta $n(y; \mu, \sigma^2)$ en la proposición como la densidad del logaritmo del precio del activo 2 y $a + by$ como la monetización condicional $A(y)$, luego esta identidad dice que la monetización incondicional puede ser calculada en forma cerrada cuando la monetización condicional $A(y)$ es una función lineal en y . Note que, para las opciones spread, de la expresión para la “frontera de ejercicio” $x(y)$ en la ecuación 15, $x(y)$ es lineal en y precisamente cuando $K = 0$. Note además que $A(y)$ es una función lineal de y si y solo si $x(y)$ es lineal en y .

Proposición 2. Sean a y b números reales. Luego se tiene que

$$\int_{-\infty}^{\infty} N(a + by)n(y; \mu, \sigma^2)dy = N\left(\frac{a+b\mu}{\sqrt{1+b^2\sigma^2}}\right) \quad (22)$$

Para las opciones exchange (opciones spread con $K = 0$), la función de monetización condicional $A(y)$ es lineal en y . Así, de la ecuación 22, el precio de una opción exchange bajo el supuesto de retornos normales conjuntos está dado por la siguiente fórmula de Margrabe

$$\Pi = e^{\frac{v_1^2}{2} + \mu_1 - rT} N\left(\frac{u_1 - \mu_2 + (v_1^2 - \rho v_1 v_2)}{\sqrt{v_1^2 + v_2^2 - 2\rho v_1 v_2}}\right) - e^{\frac{v_2^2}{2} + \mu_2 - rT} N\left(\frac{u_1 - \mu_2 + (v_2^2 - \rho v_1 v_2)}{\sqrt{v_1^2 + v_2^2 - 2\rho v_1 v_2}}\right) \quad (23)$$

Para las opciones spread generales, $K \neq 0$. Una dificultad inmediata para aplicar la Proposición 2 en esta caso es que los argumentos para las distribuciones normales acumulativas en las integrales I_1, I_2 e I_3 , a decir, $A(y + \rho v_1) + \sqrt{1 - \rho^2} v_1, A(y + v_2)$ y $A(y)$, no son funciones lineales de y . No obstante, un análisis más detenido revela que $x(y)$ se aproxima bastante a ser parcialmente lineal. Cuando y es muy negativo, $x(y)$ se comporta como una función constante. Cuando y es muy positivo, $x(y)$ se comporta como una función lineal.

Ya se está listo para obtener una aproximación cerrada al valor de una opción spread más precisa y ágil. Esta aproximación mejorada se basa en una aproximación cuadrática de la "frontera de ejercicio" y por ende una aproximación cuadrática de la función de monetización condicional $A(y)$.

Suponga que se aproxima $A(y)$ usando una parábola por

$C^3(y_0) + D^3(y_0)y + \epsilon(y_0)y^2$ alrededor $y = y_0$, luego

$$I_3 = \int_{-\infty}^{\infty} N(A(y))n(y)dy \approx \int_{-\infty}^{\infty} N(C^3 + D^3y + \epsilon y^2)n(y)dy \quad (24)$$

Las expresiones para C^3 , D^3 y ϵ serán dadas en la proposición 6. Los superíndices 3 en C^3 y D^3 indican que esas cantidades son para el tercer término I_3 . Ellos no deben ser malinterpretados como potencias. Las cantidades C^3 , D^3 y ϵ son el intercepto, la pendiente, y la curvatura en $y = 0$ respectivamente, de la aproximación cuadrática de la frontera $C^3(y_0) + D^3(y_0)y + \epsilon(y_0)y^2$.

Según la proposición 2, la última integral en la anterior ecuación no puede ser evaluada en forma cerrada a menos que $\epsilon = 0$. No obstante, si la curvatura ϵ es pequeña alrededor del punto de expansión y_0 , entonces se puede extender la anterior integral alrededor de $\epsilon = 0$. La aproximación resultante está dada en la proposición 6 que aproxima I_1, I_2 e I_3 con una expansión de Taylor de segundo orden en términos de la curvatura ϵ de la función de monetización condicional $A(y)$.

Proposición 6. Sea $K \geq 0$ y $|\rho| < 1$. Sea y_0 un número real cercano a 0. El precio de la opción spread Π bajo el supuesto de retornos normales conjuntos está dado por

$$\Pi = e^{\frac{v_1^2}{2} + \mu_1 - rT} I_1 - e^{\frac{v_2^2}{2} + \mu_2 - rT} I_2 - K e^{-rT} I_3 \quad (25)$$

Las integrales I_i 's están aproximadas a segundo orden en ϵ así

$$I_i \approx J_0(C^i, D^i) + J_1(C^i, D^i)\epsilon + \frac{1}{2}J_2(C^i, D^i)\epsilon^2 \quad (26)$$

donde las funciones J_i 's están definidas así:

$$J_0(u, v) = N\left(\frac{u}{\sqrt{1+v^2}}\right) \quad (27)$$

$$J_1(u, v) = \frac{1+(1+u^2)v^2}{(1+v^2)^{5/2}} \cdot n\left(\frac{u}{\sqrt{1+v^2}}\right) \quad (28)$$

$$J_2(u, v) = \frac{(6-6u^2)v^2+(21-2u^2-u^4)v^4+4(3+u^2)v^6-3}{(1+v^2)^{11/2}} u \cdot n\left(\frac{u}{\sqrt{1+v^2}}\right) \quad (29)$$

y los argumentos C^i, D^i y ϵ están dados por

$$C^1 = C^3 + D^3 \rho v_1 + \epsilon \rho^2 v_1^2 + \sqrt{1-\rho^2} v_1 \quad (30)$$

$$D^1 = D^3 + 2\rho v_1 \epsilon \quad (31)$$

$$C^2 = C^3 + D^3 v_2 + \epsilon v_2^2 \quad (32)$$

$$D^2 = D^3 + 2v_1 \epsilon \quad (33)$$

$$C^3 = \frac{1}{v_1 \sqrt{1-\rho^2}} \left(\mu_1 - \text{Log}(R+K) + \frac{v_2 R}{R+K} y_0 - \frac{1}{2} \frac{v_2^2 R K}{(R+K)^2} y_0^2 \right) \quad (34)$$

$$D^3 = \frac{1}{v_1 \sqrt{1-\rho^2}} \left(\rho v_1 - \frac{v_2 R}{R+K} + \frac{v_2^2 R K}{(R+K)^2} y_0 \right) \quad (35)$$

$$\epsilon = -\frac{1}{2v_1 \sqrt{1-\rho^2}} \frac{v_2^2 R K}{(R+K)^2} \quad (36)$$

Con $R = e^{v_2 y_0 + \mu_2}$

Análisis numéricos sistemáticos demuestran que una aproximación de primer orden en ϵ por ajuste en $J_2 = 0$ ya conduce a precios de opciones spread muy precisos, a pesar de que su precisión parece ser consistentemente dominada por una aproximación de segundo orden en ϵ . Además, la elección de $y_0 = 0$ funciona muy bien y generalmente produce errores relativos de precios más pequeños que el orden de 10^{-4} . Un $y_0 = 0$ resulta en expresiones más simples para los C^i 's y los D^i 's. El ajuste de $y_0 = 0$ alcanza a igualar la pendiente y la curvatura de la “frontera de ejercicio” exactamente cuando el logaritmo del precio del activo 2 iguala su media.

Por último, la aproximación en la proposición 6 tiene algunas propiedades interesantes. Por ejemplo, converge a la fórmula de Black - Scholes cuando μ_1 ó μ_2 se aproximan a $-\infty$. Además, como μ_1 tiende a infinito, se tiene

que $\lim_{\mu_1 \rightarrow \infty} \frac{\Pi}{e^{\frac{v_2^2}{2} + \mu_1 - rT}} = 1$ y como $\mu_2 \rightarrow -\infty$, se tiene que $\lim_{\mu_2 \rightarrow \infty} \Pi = 0$.

La aproximación además satisface la condición de límite final cuando $T \rightarrow 0$. Segundo, la aproximación converge exactamente a la fórmula de Margrabe cuando $K = 0$ y converge a 0 cuando $K \rightarrow \infty$. Tercero, la aproximación converge a la fórmula de Black - Scholes cuando $v_2 \rightarrow 0$.

Cierre de paréntesis. Hasta aquí se ha hecho un aporte significativo a la explicación que da Knop (2.000) sobre la valoración del BONO SPREAD enfatizando en la fijación del precio de la spread option, derivado que hace parte de la estructura, puesto que concentra casi la totalidad de la complejidad de la valoración del producto estructurado. La propuesta para valorar esta opción exótica se ha retroalimentado para dar paso a una aproximación más actual, precisa y eficiente como la formulada por Li et.al (2008).

Obtenido el valor de la opción, como se ha visto en anteriores estructuras, resulta relevante la determinación del capital a garantizar en relación con el porcentaje de revalorización que se le puede ofrecer al inversor. Se partirá siempre de la premisa fundamental de que, para garantizar al vencimiento de la operación la devolución del mismo capital invertido ($capital_0$) el estructurador o emisor, una vez que recibe el capital, debe invertir en el momento inicial el valor presente de dicho capital como si se devolviera al vencimiento. Como resulta obvio, la inversión necesaria para devolver en un futuro lo mismo que hoy se invierte es su valor presente. Para ello simplemente se tendrá en cuenta que, dado un capital inicial invertido ($capital_0$) por el comprador de la estructura (inversor), si se quiere garantizar que al vencimiento $capital_T = capital_0$ la inversión necesaria es:

$$Inversión\ necesaria = \frac{Capital_T}{(1 + r)^2}$$

Donde:

$Capital_T$ = el mismo capital situado dentro de un tiempo futuro T al vencimiento.

r = tipo de interés libre de riesgo.

T = Tiempo en años.

La diferencia “capital - inversión necesaria = disponibilidad” es el capital disponible para invertir en las opciones que el emisor entregará en contraprestación al inversor. Si el valor de la opción es mayor que esta diferencia, caben dos alternativas:

a) Ofrecer al inversor un porcentaje de participación en la evolución del subyacente inferior al 100% que sería:

Disponibilidad/valor de la opción

b) Ofrecer el 100% de participación en la evolución del subyacente a costa de no garantizar el 100% del capital. Se podría garantizar:

$$\text{Porcentaje de Garantía} = [(\text{Capital}_0 - \text{Valor de la Opción})]$$

En el ejemplo del bono spread, para ofrecer el 100% de la revalorización de la mejor de las dos acciones, sólo se podría garantizar que al final se devolvería un 74,81% del capital invertido. Los intereses, en este caso, recogerían el 100% de la revalorización (si la hubiera) de la mejor de las dos evoluciones de las acciones.

El precio de la estructura en cualquier momento será:

PRECIO BONO SPREAD

$$= \text{Call}(\text{Subyacentes}(A, B), \text{Volatilidades}(A, B), \text{Correlación}, \text{Tipos}, \text{Tiempos}) \\ + \text{Valor presente del principal (100\% o porcentaje del mismo garantizado)}$$

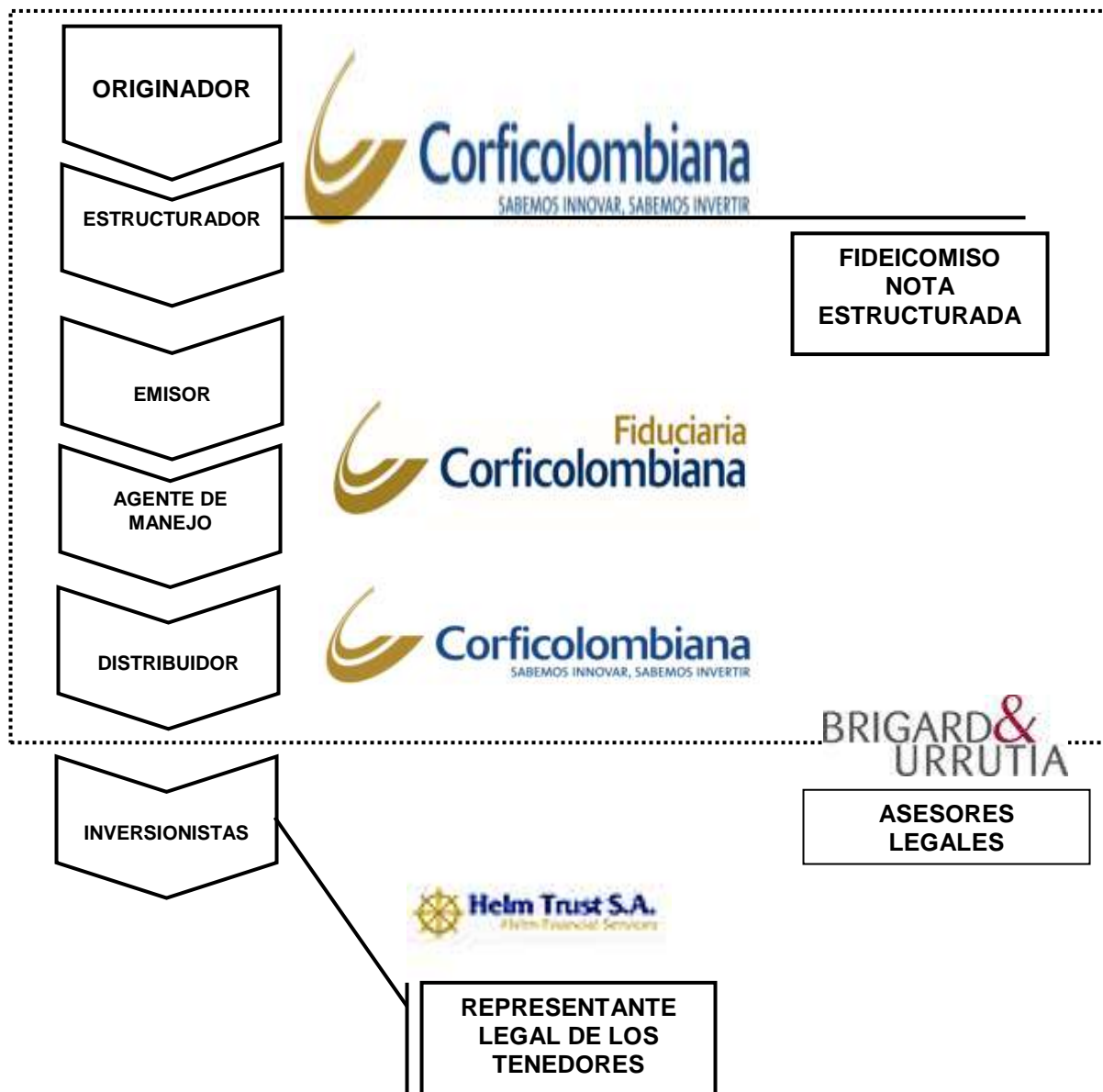
3. ADAPTACIÓN DEL BONO SPREAD AL MERCADO COLOMBIANO

3.1 El caso de las notas estructuradas CFC

Antes de comenzar a diseñar la ficha técnica de adaptación del BONO SPREAD al mercado colombiano, vale la pena abordar el proceso de estructuración desde un punto de vista práctico, y esto se puede lograr haciendo reseña de la emisión de Notas Estructuradas realizada por Corficolombiana S.A en el año 2.007 por un monto total de hasta \$500.000 millones. Básicamente la nota CFC, como fue nombrada, consta de la titularización del flujo de 2 activos subyacentes: Títulos del Tesoro Colombiano (TES) que garantizarán el capital, y certificados emitidos por Societé Générale Acceptance N.V. que constituyen el componente variables y que brindarán la rentabilidad de los papeles. Las notas CFC consistían en títulos de contenido crediticio con capital garantizado y rentabilidad variable con vencimiento en Septiembre de 2.014 y valor nominal de 1 millón cada título.

El proceso de estructuración de la nota CFC fue intervenido en la manera como se ilustra en la figura 5. La descripción completa del proceso de estructuración y emisión de las Notas Estructuradas CFC puede ser vista en el Anexo A.

Figura 6. El proceso de estructuración de las notas CFC



Fuente:Elaboración e interpretación propia basada en el prospecto de emisión de las notas estructuradas CFC. Véase anexo A.

Sin más rodeos, es momento de presentar la ficha técnica de replicación del BONO SPREAD en el mercado colombiano, con su respectivo plan de adaptación. Para comenzar hay que puntualizar algunos aspectos claves:

1. El punto de partida está en reconocer que el BONO SPREAD no está restringido en el mercado desde el punto de vista normativo. Las circulares y decretos revisados pasos atrás, dejan entrevisto que para el mercado no hay restricción aparente en cuanto al tipo de productos que pueden ser negociados. Es posible negociar tanto estructurados con capital 100% garantizado, como con capital parcialmente garantizado o inclusive con garantía incierta de capital. Pueden ser negociadas estructuras con emisores tanto nacionales, como extranjeros, y que estén denominadas en moneda local o foránea; y pueden negociarse productos estructurados separables o híbridos (no separables).

La restricción está en el sentido de las inversiones admisibles que las entidades vigiladas por la SFC pueden efectuar en los productos estructurados. Por lo demás, la norma no especifica restricción para que inversionistas particulares negocien cualquier tipo de producto estructurado. Las entidades vigiladas por la SFC y definidas por la norma están facultadas para realizar operaciones con productos estructurados separables y con capital totalmente garantizado.

La replicación del BONO SPREAD por tanto, no está sujeta a limitaciones y, desde el marco legal vigente, es posible adaptarlo con las características originales de su diseño. Inclusive las entidades vigiladas por la SFC no encontrarán restricción para invertir en el estructurado dado que este es garantiza la totalidad del capital y es separable. La normatividad no obliga a realizar modificaciones estructurales en el producto. La esencia se mantiene y son las formas técnicas del estructurado las que se configuran para ser posible su adaptación.

2. El plan se reservará la especificación de los sujetos del proceso. La competencia de este trabajo está en acondicionar de manera técnica

el producto al mercado colombiano. Lo demás supone un proceso de implementación que no está contemplado dentro de los objetivos del trabajo de investigación. Tal vez hay un atrevimiento en decir que los autores del presente proyecto son dignos de tomar la figura de originadores y estructuradores.

3. Según la normativa, específicamente el Capítulo XVIII de la Circular Básica Contable y Financiera en el numeral 2.20, está claro que las negociaciones con productos estructurados no requieren contratos marco.
4. El BONO SPREAD tiene como uno de sus componentes, específicamente el componente derivado, una opción spread call. Estas opciones aún no se negocian en el mercado OTC nacional lo que haría técnicamente inviable la adaptación del producto estructurado. Sin embargo, para efectos de lograr la viabilidad de adaptación del estructurado, aparte de la novedad del BONO SPREAD en el mercado, también se negociarán por primera vez opciones sobre el spread de activos subyacentes.
5. El BONO SPREAD adaptado al mercado colombiano recibirá el nombre de COLOMBIAN STOCK BOND SPREAD – IARG/ODN (CSBS – IARG/ODN). De ahora en adelante se referirá esta nomenclatura, y para efectos de simplificación, se abreviará CS BOND SPREAD.

3.2 Estructuración del Producto

3.2.1 Selección de los componentes

El primer paso está en identificar en el mercado los activos que en un portafolio replican el CS BOND SPREAD, es decir aquellos instrumentos que integran el producto estructurado. El CS BOND SPREAD se compone de los siguientes valores financieros:

- Un título de deuda, para garantizar el capital invertido, y
- Opciones spread call, para fines de cobertura por parte del emisor y como contraprestación a los rendimientos esperados por el inversionista.

No obstante, los rendimientos del producto estructurado no están directamente en función de los activos que lo integran. Recuerde en el objetivo anterior que los rendimientos de la estructura están basados en la evolución del spread entre 2 acciones. Si bien, las acciones no son componente directo de la estructura, implícitamente constituyen el activo subyacente de la misma y por tanto, es un activo que en cierta manera debe ser identificado y seleccionado.

3.2.1.1 El título de deuda

El título crediticio componente del estructurado consiste en un bono cupón cero acorde al diseño original. Para efectos de la adaptación de la estructura al mercado local, se seleccionó un bono que cumpliera, aparte de la condición principal de ser cupón cero, los siguientes criterios:

- En pro de garantizar plenamente la devolución de la inversión inicial, el bono ha de ser preferiblemente emitido por el gobierno bajo el argumento de que los títulos de este emisor son libres de riesgo. En

caso contrario, cuando la deuda es privada, la calificación crediticia del título debe ser AAA.

- Dado que el CS BOND SPREAD es una inversión de mediano plazo, es deseable que el vencimiento del contrato del estructurado coincida con el vencimiento del título de renta fija. El mediano plazo ha sido considerado en un horizonte temporal mayor a un año y menor o igual a 3 años.

Los anteriores criterios son para que el producto estructurado se ajuste a la normatividad y sea accesible para las entidades cobijadas por la norma. Por ejemplo, respecto al criterio último, la norma establece que los títulos de contenido crediticio que integren los productos estructurados objeto de inversión por parte de las entidades vigiladas por la SFC, deben tener un plazo mínimo de 3 años.

El activo de renta fija escogido es un bono de deuda pública interna a 8 años emitido por el gobierno nacional, sin pagos intermedios y con vencimiento en Septiembre 12 de 2013. El nemotécnico del TES es TFIC09120913. A la fecha, el título tiene un plazo restante al vencimiento de 3 años aproximadamente, condición que permite fijar el mismo vencimiento para el producto estructurado con lo cual se hace admisible en el portafolio de los inversionistas institucionales quienes son los que están enfrentados a restricciones.

3.2.1.2 Las Opciones Spread Call

Las opciones spread call vendrán como novedad en el mercado colombiano a la par del COLOMBIAN STOCK BOND SPREAD – IARG/ODN. Su negociación se hará como en los mercados financieros que transan estas opciones, a través de un canal OTC. Las acciones subyacentes de la opción son seleccionadas en el proceso que sigue.

3.2.1.3 Las Acciones Subyacentes

Los productos estructurados por tener cierta calidad de derivados y por esencia propia, operan a la par de uno o varios activos subyacentes que juegan el papel de “endulzante” del producto estructurado. Recuerde, las acciones no están incluidas en el portafolio que replica el estructurado, pero deben ser consideradas sin excepción alguna. Aunque no constituyan parte del CS BOND SPREAD mediante una posición de compra reflejado a través de un título valor o subcontrato, como sí lo son el bono cero cupón y las opciones spread call, son inherentes en la estructura en calidad de subyacentes por cuanto la rentabilidad está dada en función de las acciones mediante una estrategia diferencial basada en la evolución del spread, en este caso, de dos acciones. Por tanto, las acciones subyacentes también deben ser seleccionadas para estructurar el producto como si fuesen un componente directo de él.

La selección del binomio de acciones subyacentes al CS BOND SPREAD implica un proceso de *asset allocation* para establecer la ubicación espacial donde serán tomadas las acciones subyacentes, y un proceso de *security selection* para definir el par de acciones dentro del mercado previamente elegido, cuyo spread otorgará los rendimientos a la estructura. El éxito o el fracaso de esta estructura dependerá en parte de la selección adecuada, no solo de las acciones subyacentes, sino también de los componentes directos. El primer paso, como está definido en el párrafo anterior, es el del *asset allocation*. Obviamente, por sinergia con el objetivo general de este trabajo de investigación, la ubicación espacial para la selección de las acciones subyacentes se enmarca en el mercado organizado de valores en Colombia. Las acciones a escoger son aquellas que se transen en la Bolsa de Valores de Colombia.

Posteriormente, en el proceso de *security selection* el par de acciones será aquel que filtre unos criterios generales relacionados con características esenciales de las acciones, y unos criterios específicos relacionados con características esenciales de la opción spread call.

Los criterios generales son los siguientes:

- Las acciones deben ser de alta y/o media bursatilidad.
- Las acciones deben hacer parte de la canasta del índice IGBC

Las acciones que pasaron filtro general son: Ecopetrol, Pacific Rubiales Energy Corp (PREC), Biomax, Sociedad de Inversiones en Energía (SIE), Interconexión Eléctrica S.A (ISA), Isagen, Empresa de Energía de Bogotá (EEB), Mineros, Acerías Paz del Río, Bancolombia Ordinaria, Bancolombia Preferencial, Corficolombiana Ordinaria, Corficolombiana Preferencial, Bolsa de Valores de Colombia (BVC), Bolsa Mercantil de Colombia (BMC), HelmBank Preferencial, Grupo Aval, Grupo de Inversiones Suramericana (Grupo Sura), Interbolsa, Cementos Argos (CEMARGOS), Tableros y Maderas del Caldas (TABLEMAC), Fabricato, Enka, Coltejer, Organización de Ingeniería S.A (ODINSA), Empresa Telefónica de Bogotá (ETB), Éxito, Inversiones Argos (INVERARGOS), Compañía Colombiana de Inversiones (COLINVERS), Valorem, y Grupo Nacional de Chocolates (CHOCOLATES).

De estas 32 acciones escogidas mediante el primer filtro serán seleccionadas únicamente dos acciones que cumplan con algunas condiciones de las opciones spread, específicamente, las de posiciones largas. No existe un procedimiento claro y detallado sobre cómo seleccionar los subyacentes para una opción spread. No obstante, los lineamientos teóricos de estas opciones dan las pautas para una selección adecuada. Por tanto, acorde al marco conceptual sobre las opciones spread referido en el análisis de las características del BONO SPREAD, los criterios específicos que deben cumplir el par de acciones son los siguientes:

- El binomio de acciones subyacentes con la menor correlación del conjunto de acciones. Para efectos de una mayor ventaja en la posición larga de la opción, las acciones que entre sí tengan la correlación más negativa serán escogidas. Puesto que la posición será sobre una opción spread call es ideal que las acciones se muevan en sentidos opuestos para que el diferencial se incremente, y por tanto el beneficio de la opción sea el mayor posible. He aquí la justificación de escoger el par de acciones cuya correlaciones entre sí sea la más negativa.
- La acción que es superior en precio a la otra debe ser también, superior en volatilidad. Sea S_1 la acción de mayor precio del par de acciones, y S_2 la acción restante, para que una opción tienda a estar siempre ITM, S_1 debe a su vez, tener una volatilidad superior a S_2 . En caso contrario, si S_2 es más volátil que S_1 podría en algún momento de su caminata aleatoria superar a S_1 , y la opción por tanto, estaría OTM.

Para aplicar este filtro es necesario calcular las desviaciones estándar (volatilidad) de los rendimientos logarítmicos de las 32 acciones seleccionadas previamente y las correlaciones entre los rendimientos de las mismas. Una vez obtenidas las desviaciones y las correlaciones, se aplican los criterios de la opción. El resultado es la selección del binomio de acciones. El resultante del proceso, es el par de subyacentes conformado por la acción de Inversiones Argos (de ahora en adelante, INVERARGOS) y la acción de Organización de Ingeniería S.A (de ahora en adelante, ODINSA):

$$\rho_{INVERARGOS,ODINSA} = -0,1670$$

$$\sigma_{INVERARGOS} = 19,86\%$$

$$\sigma_{ODINSA} = 18,41\%$$

$$\mu_{PRECIO_INVERARGOS}=19.638$$

$$\mu_{PRECIO_ODINSA}=7.404$$

INVERARGOS es superior en precio a ODINSA, además de que satisface la condición de que su volatilidad es también mayor. Sin embargo, la correlación no es la menor del conjunto de acciones cuyo ideal se pretendía lograr. Note en el anexo B que, por correlaciones el par que mejor satisface la condición es BIOMAX vs. ODINSA ($\rho = -0,2325$). No obstante, la ventaja en precio y volatilidad no se cumple en ninguna de las dos acciones. Las ventajas son inversamente repartidas entre estas dos acciones. Una es superior en precio y la otra es superior en volatilidad, con lo cual no se satisface el criterio de selección. Mientras ODINSA es superior en precio ($\mu_{PRECIO_{ODINSA}}=7.404$), es inferior en volatilidad ($\sigma_{ODINSA} = 18,41\%$); y mientras BIOMAX es inferior en precio ($\mu_{PRECIO_{BIOMAX}}=1.021$), es superior en volatilidad ($\sigma_{BIOMAX} = 26,26\%$).

El CS BOND SPREAD ya cuenta con los componentes para su estructuración. Así que, un inversionista que desee tomar posición en esta estructura ya encontrará predeterminados los activos integradores de la misma. No obstante, como los productos estructurados tienen la propiedad fundamental de estar diseñados a la medida de los inversionistas, el CS BOND SPREAD podría estructurarse con una rentabilidad dada por el binomio que sea de preferencia del inversionista en particular, indistintamente de INVERARGOS y ODINSA.

No sobra aclarar que con la posición en la opción spread se está apostando al comportamiento de las volatilidades y la correlación durante el plazo del

estructurado. El cálculo de las volatilidades y la correlación para INVERARGOS y ODINSA reflejan el valor al momento de llevar a cabo el presente trabajo de investigación. Por consiguiente, si el CS BOND SPREAD se hubiese negociado en el rango de fechas establecido para la captura de los precios de las acciones para determinar las volatilidades y la correlación de los rendimientos (23/12/2.009 – 12/10/2010), al vencimiento el inversionista obtendría una rentabilidad del 24,32% dada por la variación en el spread entre INVERARGOS y ODINSA desde la fecha de emisión hasta la fecha de vencimiento. No obstante, como el CS BOND SPREAD tendrá una emisión y vencimientos futuros, no se puede conocer con certeza los valores próximos de las volatilidades y la correlación entre los subyacentes. No caiga en el error de creer que las volatilidades y la correlación se mantendrán constantes en el plazo del producto estructurado. La rentabilidad del inversionista se verá implícitamente afectada por el comportamiento de las volatilidades y la correlación en el plazo futuro.

3.3 Ficha técnica del CS BOND SPREAD

Los términos indicativos resultantes de la adaptación del CS BOND SPREAD al mercado colombiano quedan definidos así:

Tabla 3. Ficha técnica del CS BON SPREAD

FICHA TÉCNICA DEL CS BOND SPREAD	
Nombre de la estructura	COLOMBIAN STOCK BOND SPREAD – IARG/OD (CSBS – IARG/OD)
Descripción del Producto	Bono en pesos colombianos sin pagos intermedios con rentabilidad referenciada al comportamiento en el spread entre las acciones de INVERARGOS y ODINSA.
Modalidad	Modalidad BONO: Capital 100% garantizado. Modalidad DERIVADO: Rentabilidad 100% garantizada.
Rentabilidad	Variable en función de la variación en el spread entre las acciones INVERARGOS y ODINSA desde la fecha de emisión hasta la fecha de vencimiento de la estructura.
Valor Nominal	100
Precio	100%
Inversión Mínima	COP \$ 100.000.000

Plazo	3 años
Fecha de Emisión	Septiembre 13 de 2.010
Fecha de Vencimiento	Septiembre 12 de 2.013
Tipo de Opción	Opción Spread Call
Subyacentes	INVERARGOS ODINSA
Strike	100% del spread de referencia inicial La referencia inicial es el spread entre los precios de cierre de INVERARGOS y ODINSA en la fecha de emisión del BONO SPREAD. Los precios de cierre de las acciones subyacentes el 13 de Septiembre de 2.010, son: INVERARGOS = 21.000 ODINSA = 7.280 Por tanto, el spread de ejercicio es: K = 13.720
Liquidación	Al vencimiento de la estructura
Cancelación Anticipada	NO

Fuente: Elaboración propia.

3.4 Modalidades del CS BOND SPREAD y análisis de la rentabilidad

El CS BOND SPREAD estará disponible en el mercado en dos modalidades:

- Una modalidad “BONO” en la cual el inversionista renuncia a recibir la totalidad de los rendimientos generados por la estructura en el caso de que el excedente del nominal o inversión inicial sea inferior al costo de la prima de la opción.

Por ejemplo, en el caso del CS BOND SPREAD, a la fecha de emisión del producto estructurado el precio del TES Cupón Cero es de 88,11%. Según la ficha técnica, el inversionista que tome posición en un CS BOND SPREAD deberá pagar un nominal de 100%. O sea que para garantizar la devolución del nominal dentro de 3 años, en el

momento inicial se deben invertir $100.000.000 \times 88,11\% = 88.110.000$ pesos en un TES TFIC09120913, quedando disponibles 11.890.000 para la compra de la opción call spread. El precio de la opción calculado por la aproximación propuesta por Li et. al (2.008), sería del 32,502% del valor nominal. El costo de la opción para cubrir la eventual subida en el spread entre las acciones de INVERARGOS y ODINSA es mayor que el excedente de la inversión inicial después de comprar el título de renta fija. En consecuencia el emisor, en condiciones de equilibrio, solo podría ofrecer un 36,58% de la variación en el spread en cuestión:

$$\frac{11,89}{32,50} = 36,58\%$$

- Una modalidad “DERIVADO” en la cual el inversionista renuncia a la garantía de devolución del 100% del principal para obtener el 100% de la variación en el spread, en el caso de que el excedente del nominal o inversión inicial sea inferior al costo de la prima de la opción.

El capital garantizado sería entonces:

$$\frac{[(100.000.000 - 32.502.000) \times (1 + 4,32\%)^3]}{100.000.000} = 76,63\%$$

El inversionista renunciaría a un 23,37% del nominal para obtener el 100% de la revalorización en el spread entre las acciones de INVERARGOS y ODINSA.

No obstante, la decisión de invertir en un CS BOND SPREAD es resultado de la expectativa de obtener rentabilidades superiores a los activos individuales que componen el estructurado. Antes de decidir por la modalidad del producto estructurado, el inversionista debió encontrar la justificación para

invertir en el CS BOND SPREAD en términos de la rentabilidad. Es decir, para que sea atractivo tomar posición en el producto estructurado, éste debe ofrecer un payout superior al que se obtendría si se invirtiera únicamente en el TES Cupón Cero.

Si un inversionista toma posición en un CS BOND SPREAD el día de su emisión, está adquiriendo dentro del producto estructurado un TES Cupón Cero que a la misma fecha tiene un precio del 88,11%. Si el inversionista hubiese comprado únicamente el TES Cupón Cero, al vencimiento del título recibiría el 100% obteniendo una rentabilidad del 13,5%. Entonces, para que el CS BOND SPREAD sea atractivo debe ofrecer como mínimo una rentabilidad del 13,5% durante el periodo de inversión. En otras palabras, quien invierte en esta estructura tiene la expectativa de que a la fecha de vencimiento de la misma, el spread entre las acciones de INVERARGOS y ODINSA tendrá una variación superior al 13,5% respecto al spread en la fecha de emisión del estructurado.

Si el inversionista encontró atractivo en el CS BOND SPREAD e invierte en él, ahora ha de decidirse por alguna de las modalidades. Esto para el inversionista particular. Las entidades vigiladas por la Superintendencia Financiera de Colombia, según la norma sobre productos estructurados, solo pueden invertir en estructuras que garanticen el 100% del capital, o sea que solo pueden invertir en la modalidad “BONO”. Sin embargo, considere que el inversionista no tiene restricción para invertir en alguna de las dos modalidades. Si éste decide invertir en la modalidad “DERIVADO”, espera que la variación en el spread sea suficiente para compensar el costo que le representa renunciar al 100% del nominal del título de renta fija. De hecho, la rentabilidad esperada en la modalidad “DERIVADO” debe ser mayor a la rentabilidad esperada en la modalidad “BONO” para que sea atractivo invertir en la primera alternativa. En este caso el inversionista está asumiendo un

mayor riesgo por cuanto está apostando a spreads más grandes entre los subyacentes.

Para ejemplificar lo anterior, suponga que al vencimiento de la estructura el spread entre las acciones no tuvo una significativa valorización con un diferencial absoluto de 17.000 significando una variación porcentual del 23,91%. Si la rentabilidad obtenida por la estructura al vencimiento puede expresarse como $\pi = Nominal + porcentaje\ de\ revalorización - inversión\ inicial$, para un inversionista que haya optado por la modalidad “BONO” obtendría una rentabilidad de $\pi = 100\% + (23,91\% * 36,58\%) - 100\% = 8,75\%$, y para un inversionista que haya elegido la modalidad “DERIVADO” obtendría una rentabilidad de $\pi = 76,63\% + (23,91\% * 100\%) - 100\% = 0,54\%$. Es un escenario donde el inversionista en cualquiera de las dos modalidades obtiene una rentabilidad inferior al 13,5%. El CS BOND SPREAD en este escenario no sería atractivo para invertir. Note además, la diferencia entre la rentabilidad obtenida “BONO” respecto a la modalidad “DERIVADO”.

Ahora suponga que el spread final es de 18.000 significando una variación porcentual del 31,20%. En este escenario el inversionista obtendría una rentabilidad de 11,41% en la modalidad “BONO”, y una rentabilidad del 7,83% en la modalidad “DERIVADO”. Para este spread final, la estructura es atractiva en cualquiera de las modalidades. No obstante, el inversionista que haya optado por la modalidad “DERIVADO” obtendría aún una rentabilidad ligeramente menor a la obtenida por la modalidad “DERIVADO”.

Por el contrario si el spread final es de 19.000, o lo mismo, una variación porcentual del 38,48%, el inversionista de un CS BOND SPREAD en la modalidad “BONO” obtendría un rendimiento del 14,08% y el inversionista de un CS BOND SPREAD en la modalidad “DERIVADO” obtendría un rendimiento del 15,11%. Note que para este nivel de spread la rentabilidad

generada en la modalidad “DERIVADO” es mayor a la rentabilidad generada en la modalidad “BONO”. Esto explica el por qué al invertir en un CS BOND SPREAD en la modalidad “DERIVADO” se está apostando a grandes valorizaciones en el spread.

No obstante, hay un nivel del spread para el cual las rentabilidades en ambas modalidades son iguales. Podría llamarse un spread de equilibrio cuya expectativa de que al vencimiento se realice, haría indiferente al inversionista entre las dos modalidades. Para el caso de este ejemplo, una variación en el spread del 36,85%, o de otro modo, un diferencial de aproximadamente 18.776, igualaría los rendimientos del CS BOND SPREAD en las dos modalidades a un valor de 13,48% con lo cual el inversionista sería indiferente en la selección de cualquiera de las alternativas.

Note que en los escenarios anteriores el spread final es mayor al spread de referencia y la rentabilidad es positiva en cualquiera de las modalidades, independientemente de si es atractiva o no, para el inversionista. Pero, ¿qué pasaría si ocurriera un escenario tan adverso en el que el spread final es menor que el spread de referencia? La respuesta está en el payoff de la opción spread call. Recuerde que este es $payoff_{opción\ spread\ call} = \max[(S_1 - S_2) - K]$, de manera que si al vencimiento la opción expira OTM, ésta no se ejercería, y el emisor no pagaría ninguna rentabilidad al comprador del CS BOND SPREAD. El inversionista que haya comprado el producto estructurado en la modalidad “BONO” recibiría únicamente el 100% de su capital obteniendo 0% rentabilidad, mientras que el inversionista que haya comprado el producto estructurado en la modalidad “DERIVADO” recibiría la porción de capital garantizada (menos del 100%) obteniendo una rentabilidad negativa resultante de la diferencia entre la inversión inicial y la devolución del capital parcialmente garantizado.

Suponga un escenario pesimista en el que el spread final es de 13.000. Para este valor del spread, la opción estaría OTM, y por tanto, no se ejercería. En consecuencia, el emisor devolvería al comprador de la estructura en la modalidad "BONO" el 100% de su inversión inicial recuperada en la inversión en el TES Cupón Cero, significando una rentabilidad nula. Por el contrario, el emisor pagaría al inversionista en la modalidad "DERIVADO" el 76,63% de su inversión inicial, obteniendo así, una rentabilidad negativa del 23,37%.

Además, no todos los posibles valores del spread final que sean mayores que el spread de referencia garantizan una rentabilidad positiva para quien compra el CS BOND SPREAD en la modalidad "DERIVADO". Suponga que el spread al vencimiento es de 14.000. Este inversionista, al nivel dado del spread, obtendría una rentabilidad del - 21,33%. La mínima variación positiva en el spread al vencimiento que esperaría este inversionista debe ser igual a la máxima pérdida que obtendría si la opción expirara OTM, o sea del 23,37%.

4. MODELACIÓN DEL CS BOND SPREAD EN EXCEL

Los procesos ejecutados *a priori* culminan en el diseño de una herramienta en Excel que modela las características del CS BOND SPREAD y evalúa su desempeño como producto de inversión en el Mercado Colombiano.

La aplicación del lenguaje de programación Visual Basic for Applications (VBA) permite crear formularios que simulan las características del CS BOND SPREAD definidas en la ficha técnica y su comportamiento frente a diversos niveles del spread final al vencimiento de la estructura. A continuación se describe el simulador del CS BOND SPREAD:

Figura 7. Bienvenida al simulador del CS BOND SPREAD



Fuente: Elaboración propia.

El primer formulario aparece como la tarjeta de presentación del simulador. Al dar clic en la opción de “Continuar” se activa el siguiente formulario (véase Figura 8). Este formulario emula en cierto modo el proceso seguido en el trabajo de investigación al conceptualizar de manera previa los productos estructurados y el BONO SPREAD, de manera que quien use la herramienta, antes de proceder a los siguientes formularios, tenga una síntesis clara del concepto generalizado y particularizado de los productos estructurados.

Figura 8. Formulario VBA conceptual sobre los Productos Estructurados y el BONO SPREAD.



Fuente: Elaboración propia.

Si se continúa con el simulador, el siguiente formulario (véase Figura 9) despliega la ficha técnica del CS BOND SPREAD propuesta en el desarrollo del trabajo de investigación. Sin más ni menos, este formulario exhibe las características del producto estructurado, variables que son indispensables

en los posteriores formularios para efectos de la valoración y análisis del desempeño del producto estructurado.

Figura 9. Formulario VBA con ficha técnica del CS BOND SPREAD

The image shows a software window titled "BONO SPREAD EN EL MERCADO COLOMBIANO" with a close button in the top right corner. The main content area has a dark background with a globe graphic and contains the following text:

SIMULADOR DEL "BONO SPREAD" EN EL MERCADO COLOMBIANO
FICHA TÉCNICA DE LA ESTRUCTURA

NOMBRE DE LA ESTRUCTURA: COLOMBIAN STOCK SPREAD BOND

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: BONO EN PESOS COLOMBIANOS SIN PAGOS INTERMEDIOS CON RENTABILIDAD REFERENCIADA AL COMPORTAMIENTO EN EL SPREAD ENTRE DOS ACCIONES DE ALTA Y MEDIA BURSÁTILIDAD.

MODALIDAD DEL PRODUCTO: MODALIDAD BONO: CAPITAL 100% GARANTIZADO. MODALIDAD DERIVADO: RENTABILIDAD 100% GARANTIZADA.
VARIABLE EN FUNCIÓN DE LA VARIACIÓN EN EL SPREAD ENTRE DOS ACCIONES DESDE LA FECHA DE EMISIÓN HASTA LA FECHA DE VENCIMIENTO DE LA ESTRUCTURA.

RENTABILIDAD: 100%

PRECIO: 100.000.000 COP

INVERSIÓN MÍNIMA: 100.000.000 COP

PLAZO: 3 AÑOS

FECHA DE EMISIÓN: SEPTIEMBRE 13 DE 2.010

FECHA DE VENCIMIENTO: SEPTIEMBRE 13 DE 2.013

TIPO DE OPCIÓN: OPCIÓN SPREAD CALL

STRIKE: 100% DEL SPREAD DE REFERENCIA INICIAL

LIQUIDACIÓN: AL VENCIMIENTO DE LA ESTRUCTURA

At the bottom of the window, there are two buttons: "REGRESAR" and "CONTINUAR".

Fuente: Elaboración propia.

El siguiente formulario constituye una de las aplicaciones primordiales del simulador. Es el formulario de valoración del CS BOND SPREAD. (Véase Figura 10). El formulario de valoración sigue los lineamientos teóricos sobre la valoración de los productos estructurados los cuales conceptúan que el valor del mismo es la suma de los valores individuales de los activos que lo componen. Note que el formulario valora previamente el título de renta fija y la opción spread call, para posteriormente mediante la suma de estos dos valores obtener el valor del CS BOND SPREAD.

Figura 10. Formulario VBA de valoración del CS BOND SPREAD

BONO SPREAD EN EL MERCADO COLOMBIANO

VALORACIÓN DE LA ESTRUCTURA

<p>TÍTULO DEL ESTADO CUPÓN CERO</p> <p>TFIC09120913</p> <p>FECHA DE EMISIÓN: 12/09/2004</p> <p>TASA DE REFERENCIA: 4,143 %</p> <p>MARGEN DEL TES: 0,172 %</p> <p>TASA DE DESCUENTO: 4,3221 %</p> <p>PRECIO DEL TES: 88,0675 %</p>	<p>FECHA DE VALORACIÓN: 13/09/2010</p> <p>FECHA DE VENCIMIENTO: 13/09/2013</p>	<p>OPCIÓN SPREAD CALL</p> <p>PRECIO A: 21000</p> <p>PRECIO B: 7280</p> <p>SPREAD: 13720</p> <p>% SPREAD (STRIKE): 100</p> <p>MEDIA A (%): 15.8675</p> <p>MEDIA B (%): -3.8392</p> <p>VOLATILIDAD A (%): 19.8632</p> <p>VOLATILIDAD B (%): 18.4090</p> <p>CORRELACIÓN A-B: 0.167001</p> <p>PRIMA SPREAD OPTION: 29,5924 %</p>
--	--	---

CALCULAR PRECIO

REGRESAR

SALIR

MODALIDADES

PRECIO BONO SPREAD

117,6599%

CALCULAR PRIMA

Fuente: Elaboración propia

En este formulario el usuario ingresa los inputs requeridos para la valoración de los componentes de la estructura. La valoración del TES Cupón Cero y de la opción call spread implica el ingreso de las variables de entrada por parte del usuario. El usuario ha de fijar la fecha de valoración del producto estructurado y los inputs requeridos deben corresponder a los datos reales registrados en la fecha de valoración. Para el caso de la valoración del TES Cupón Cero el usuario debe la tasa de referencia y el margen del TES. El formulario automáticamente calcula la tasa de descuento y el precio del TES. De igual manera con la opción spread call, el usuario debe ingresar todos los datos en cada uno de los campos para cada variable determinística del

precio de la opción. Una vez obtenidos los precios de los componentes se ordena al formulario que calcule el precio del CS BOND SPREAD.

Figura 11. Formulario VBA modalidades y rentabilidad de la estructura

	MODALIDAD BONO	MODALIDAD DERIVADO
INVERSIÓN INICIAL (\$)	100.000.000	100.000.000
SPREAD FINAL (\$)	17070	17070
RENDIMIENTO % SPREAD	24,417 %	24,417 %
% DEL NOMINAL A RECIBIR AL VENCIMIENTO	100 %	79,94 %
% DE VALORIZACIÓN DEL SPREAD RECIBIR AL VENCIMIENTO	40,32 %	100 %
RENTABILIDAD % BONO SPREAD	9,8456 %	4,3642 %
RENTABILIDAD NETA BONO SPREAD	\$ 9.845.623	\$ 4.364.241

Fuente: Elaboración propia.

Recuerde que en el proceso de adaptación del CS BOND SPREAD se propuso que el producto estructurado sería comercializado en 2 modalidades: una modalidad tipo “BONO” y otra modalidad tipo “DERIVADO”. El formulario calcula las rentabilidades en las 2 modalidades para diversos escenarios de spreads finales. El usuario ingresa los posibles spreads a futuro y el valor de la inversión inicial y el formulario calcula los

rendimientos finales generados por la estructura en ambas alternativas de inversión.

Figura 12. Formulario VBA indicador de punto de indiferencia entre las modalidades



Fuente: Elaboración propia.

Uno de los criterios para evaluar la viabilidad del CS BOND SPREAD es la rentabilidad. El formulario final de la herramienta modela los análisis efectuados en el apartado anterior sobre el diseño del BONO SPREAD adaptado al mercado colombiano, donde una vez planteada la ficha técnica se analizó el comportamiento de la estructura configurada para diferentes escenarios al vencimiento de la misma. Uno de los puntos de interés en el

análisis es poder determinar para cual valor del spread final existe una situación de equilibrio entre las modalidades en términos de la rentabilidad. El comando señalado con círculo rojo en la Figura 12 (*), determina el spread final que haría indiferente a un inversionista escoger entre las modalidades por cuanto la rentabilidad es la misma.

Figura 13. Formulario VBA indicador de spread de equilibrio en la modalidad DERIVADO.

BONO SPREAD EN EL MERCADO COLOMBIANO

MODALIDADES Y RENTABILIDAD DE LA ESTRUCTURA

INVERSIÓN INICIAL (\$) 100.000.000

SPREAD FINAL (\$) 16.471 *

RENDIMIENTO % SPREAD 20,051 %

	MODALIDAD BONO	MODALIDAD DERIVADO
% DEL NOMINAL A RECIBIR AL VENCIMIENTO	100%	79,94%
% DE VALORIZACIÓN DEL SPREAD RECIBIR AL VENCIMIENTO	40,32%	100%
RENTABILIDAD % BONO SPREAD	8,0851%	0%
RENTABILIDAD NETA BONO SPREAD	\$ 8.085.129	\$ 0

REGRESAR RENTABILIDAD SALIR

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, el otro punto de interés en el análisis es conocer el valor final del spread bajo el cual un inversionista en la modalidad DERIVADO no obtendría

ni ganancias ni pérdidas, por cuanto el comprador del CS BOND SPREAD en esta modalidad está especulando sobre altas valorizaciones en el spread entre las acciones para obtener rentabilidades superiores a la modalidad BONO, y que compensen el costo de oportunidad de renunciar a la totalidad del capital al vencimiento para obtener el 100% de la valorización en el spread. El comando señalado con círculo rojo en la Figura 13 (**), determina el mínimo diferencial entre las acciones al momento del vencimiento para que la inversión en modalidad DERIVADO esté en equilibrio. Conocer el mínimo spread permite evaluar si a futuro es posible que el diferencial iguale o supere ese nivel de spread, y por tanto la modalidad DERIVADO del CS BOND SPREAD es rentable. Si usted juega con varios escenarios de spread final y analiza las rentabilidades de la estructura, notará que el CS BOND SPREAD es un producto estructurado netamente especulativo.

5. CONCLUSIONES

El CS BOND SPREAD como cualquier otro producto estructurado que se pretenda adaptar al mercado colombiano como un instrumento de inversión, es una propuesta de valor interesante tanto para quienes lo emiten, como para quienes invierten en ellos.

Abordar las generalidades de los productos estructurados permitió comprender el porqué estos instrumentos financieros están más ajustados a las necesidades y expectativas de un inversionista en particular. Los productos estructurados se asemejan a pequeños portafolios de inversión pero con el valor agregado de que su hibridación más que combinar activos, combinan las necesidades del inversionista resultando en una alternativa de inversión hecha a la medida. Inclusive, aquellas estructuras que son diseñadas para un gran número de inversionistas surgen como una oportunidad de negocio capaz de seguir el ritmo de los constantes cambios y nuevos enfoques de los mercados de capitales.

El hecho de presentar la ficha técnica del BONO SPREAD con configuraciones propias del mercado colombiano y poder diseñar una herramienta que simule dichas configuraciones, es la evidencia más clara de que el producto estructurado en cuestión es viable en términos técnicos y normativos. Técnicamente, en el mercado de capitales colombiano existen los activos financieros tradicionales necesarios para estructurar el BONO SPREAD. Hay disponibles en el mercado bonos cero cupón y se pudo hallar el binomio de acciones cuyas características servían en calidad de subyacentes de la opción spread call. Este último derivado supone, a la par del producto estructurado, una novedad en el mercado colombiano. Sin embargo, la propiedad de estas opciones de negociarse en los mercados OTC, no está ante barreras para ser incorporada como instrumento financiero derivado.

Normativamente, el BONO SPREAD antes que encontrarse ante restricciones reflejadas en una regulación insuficiente o muy cerrada, planea su adaptación en unas circunstancias donde las disposiciones regulatorias se están flexibilizando para impulsar el desarrollo de estos híbridos financieros en el mercado colombiano. Fé de lo anterior da el Decreto 2555 de 2.010 o Decreto Único Financiero expedido por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público. El contexto se hace cada vez más favorable para la adaptación de productos estructurados por cuanto el mercado está en una constante carrera por profundizarse y nivelarse con la tendencia a nivel internacional.

Los productos estructurados, y por ende el BONO SPREAD, son modelos de inversión que pueden llegar a ser una opción muy valiosa para los fondos de pensiones en Colombia como respuesta al recientemente implementado esquema de multifondos, para las carteras colectivas, para las fiducias, para las sociedades de capitalización, entre otras, por cuanto estos al estar atados a algún índice bursátil, tipo de cambio o acción, generan un alto potencial de rendimientos comparado con lo que ofrecen actualmente las alternativas de inversión existentes en los mercados de dinero.

El obstáculo más grande, desde el punto de vista de los autores del proyecto, está en que a pesar de los impulsos normativos que últimamente se han dado, y que a pesar de la disponibilidad de los componentes necesarios para replicar una estructura como lo es el BONO SPREAD, el tema de los productos estructurados aún están lejos del despegue en el mercado. Por cuanto el mercado no esté un tanto más profundizado en los activos tradicionales, difícilmente se puede esperar un marcado desarrollo de los instrumentos estructurados. Aún no hay cultura en el país por la inversión en este tipo de estructuras. Apenas los inversionistas están comenzando considerar como inversión las alternativas que ofrece el mercado de renta variable tradicional. Por otra parte, desde el punto de vista de los creadores de mercado para este tipo de productos, solo se conoce de una banca de

inversión que ha emitido notas estructuradas. Los demás conglomerados financieros aún no contemplan estos híbridos financieros como una estrategia de captación de recursos. No existen originadores de productos estructuradores en el mercado, o si los hay, no están motivados.

No obstante, este trabajo de investigación adquiere un carácter preliminar por cuanto se anticipa al futuro desarrollo de los productos estructurados. Todas las investigaciones en la materia que en el pasado se hayan realizado, que en el presente se estén realizando, y que estén en planes de realizarse en el futuro, son parte de los antecedentes que de una u otra manera hacen un aporte en el estímulo de estos productos en el mercado colombiano.

La herramienta elaborada es una primera aproximación a lo que podría ser una flexible, pero a la vez completa calculadora de este tipo de estructuras, la cual perfeccionándola, podrá simular todos los sobre costos implicados en el momento de decidir por estos productos como alternativa de inversión, tales como impuestos, comisiones, costos de estructuración, entre otros de acuerdo a la normativa vigente y a las políticas de la entidad que estructure y emita el BONO SPREAD.

Las variables y los supuestos asumidos en la simulación del BONO SPREAD están acordes con las características que operan estos instrumentos en un mercado real. Si bien la valoración del BONO SPREAD es semejante a la valoración de otro instrumento derivado, existe una dificultad en la valoración diaria por cuanto este producto no se negocia aún en el mercado, y por tanto no existe un precio de mercado por el cual comparar los precios teóricos calculados por la herramienta.

Finalmente, la complejidad de la valoración de este tipo de productos quedó reflejada en la dificultad para valorar las opciones spread call. La aplicación de la fórmula propuesta por Li et. al (2.008) es apenas una aproximación a lo

que podría ser el precio teórico de la opción. Todos los planteamientos alrededor del cálculo de las opciones spread constituyen aproximaciones. No obstante, la búsqueda de una solución analítica para valorar este tipo de opciones no está entre los alcances de este trabajo de investigación. Definir una fórmula cerrada más precisa y simple para valorar opciones spread constituye por sí sola otra completa propuesta de investigación.

6. BIBLIOGRAFÍA

- AHMAD, Anjam, “Introduction to Outperformance Options”, The Euromoney Institutional Investor Online Portal, London 2006 [www.emii.com/article.aspx?ArticleID=1020817].
- ARTAVIA, Diana Carolina, “*Análisis y Simulación de un Producto Estructurado de Renta Variable en el Mercado Colombiano*”, Trabajo de Grado para optar el título en Ingeniería Financiera, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia, 2007.
- ASOBANCARIA, “Semana Económica: Sobre el desarrollo de derivados OTC en Colombia”, Bogotá, Octubre 3 de 2.008.
- BADÍA, Carmen, GALISTEO, Merche, PREIXENS, Teresa, “*Activos Derivados OTC sobre Tipos de Interés: SWAPS y FRA´s*”, Universidad de Barcelona, España 2005.
- BAQUERO HERRERA, Mauricio, “Globalización y Derecho Financiero: La Nueva Propuesta del Comité de Basilea relacionada con Estándares de Supervisión Bancaria”, 2006, Universidad Externado de Colombia, Bogotá D.C.
- BERNAL, César A., *Metodología de la Investigación*, Bogotá, PEARSON, 2.006, p. 84.
- BOUZOUBAA, Mohamed, and, OSSEIRAN, Adel, “Exotic Options and Hybrids: A guide to structuring, pricing and trading”, Wiley Finance Ed., United Kingdom 2010, p. 141 – 143.

- BOUZOUBAA, Mohamed, and, OSSEIRAN, Adel, “Exotic Options and Hybrids: A guide to structuring, pricing and trading”, Online Simulator, [interactive.exotic-options-and-hybrids.com/2_asset_simulator_outperformance_option.html]
- BRANDON, Kyle y FERNANDEZ, Frank, *“Financial Innovation and Risk Management: An Introduction to Credit Derivatives”*, Securities Industry Association, New York 2004.
- BROOKS, Robert, and, CLINE, Brandon N., “Spread Options and Risk Management. Lognormal vs. Normal Distribution Assumption”, University of Alabama, Tuscaloosa 2009.
- CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA, Ley 964 de 2.005, Ley del Mercado de Valores.
- CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA, Ley 1328 del 15 de Julio de 2.009.
- CÓRDOBA, Juan Pablo, *“Desarrollos regulatorios necesarios para profundizar el mercado de capitales en Colombia.”*, XIX Simposio de Mercado de Capitales, Asobancaria, Medellín, Mayo de 2007.
- CRIADO, Sarai y VAN RIXTEL, Adrian, “La Financiación Estructurada y las turbulencias Financieras de 2007 y 2008”, Banco de España, Madrid 2008.
- DEL VALLE, Clemente, *“El Mercado de Capitales y la competitividad empresarial.”* XIX Simposio de Mercado de Capitales, Asobancaria, Medellín, Mayo de 2007.


- DE WEERT, Franz, “Exotic Options trading”, Wiley Finance Ed., United Kingdom 2008.
- DENG, Shi-Jie, LI, Minqiang, and, ZHOU, Jieyung, “Closed-form Approximations for Spread Options and Greeks”, Georgia Institute of Technology, Atlanta 2.008.
- DEUTSCHE BÖRS GROUP, “The Global Derivatives Market: An Introduction”, Frankfurt, Germany, April 2.008.
- DIAZ CASTAÑO, Yeni Paola, “Las Notas Estructuradas en Colombia y su modelo financiero”, Trabajo de Grado para optar el título de Administradora de Empresas, Universidad Javeriana, Bogotá 2.009.
- DROESSLER, Claudia y QUINTANA, Sagar, “*Factores a tener en cuenta en el proceso de creación y lanzamiento de un Producto Estructurado y creación de un contrato Multitrigger Worst Of*”. Universidad Pompeu Fabra, España 2007.
- FRADIQUE – MÉNDEZ, Carlos, “*¿Qué se requiere para un mercado de capitales más profundo en Colombia?*”, XIX Simposio de Mercado de Capitales, Asobancaria, Medellín, Mayo de 2007.
- GONZÁLEZ PUEYO, Javier, “*Organización de los Mercados de Derivados y las Cámaras de Contrapartida Central*”, Comisión Nacional del Mercado de Valores, España, Junio de 2009.
- KNOP, Roberto, “*Finanzas de Diseño, Manual de Productos Estructurados*”, Escuela de Finanzas Aplicadas, Madrid, España, 2000.

- LAMOTHE, Prosper y SOMALO, Miguel, “*Opciones Financieras y Productos Estructurados*”, Segunda Edición, Editorial Mc Graw Hill, España 2003.
- MASCAREÑAS, Juan, “*Productos Financieros Estructurados: Análisis y Estudio de su cobertura*”, Universidad Complutense de Madrid, 1995.
- MINISTERIO DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO, República de Colombia, Decreto 1796 del 2 de Mayo de 2.008.
- MINISTERIO DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO, República de Colombia, Decreto 2555 de Julio 15 de 2.010: Decreto Único Financiero
- OESTERREICHISCHE NATIONALBANK, Financial Instruments, Structured Products Handbook, Vienna 2004.
- PRADA, Adriana, “*Productos Estructurados: Análisis y Aplicación en el Mercado Cambiario Colombiano*”, Trabajo de Grado para optar el título en Ingeniería Financiera, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia, 2006.
- REIJA RUIZ, Diego, “Pricing and hedging spread options. An application to energy markets”, Trabajo de Grado para optar el título de Ingeniero Industrial, Universidad Pontificia Comillas, Madrid 2.008.
- RUBIO, Angélica; SALAMANCA, Maria Stella, “*Adaptación y simulación del Producto Estructurado Bono Portafolio de Acciones en el Mercado Colombiano*”, Trabajo de Grado para optar el título en Ingeniería Financiera, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia, 2008.

- RUSSO, Juan Manuel; SANJUAN, Marly, *“Depósitos Digitales: Adaptación y simulación en el Mercado Colombiano”*, Trabajo de Grado para optar el título en Ingeniería Financiera, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia, 2009.
- SABAL, Jaime, “Eficiencia del mercado de valores”, 1999.
- SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA, Circular Externa 025 del 26 de Junio de 2.008, [www.superfinanciera.gov.co].
- SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA, Circular Básica Contable y Financiera, Capítulo XVIII, [www.superfinanciera.gov.co].
- TELLEZ, Cecilia, DE LA TORRE, Antonio y TRUJILLO, Antonio, *“Desarrollo Histórico y Perspectivas Futuras de los Mercados Financieros Derivados OTC”*, Universidad de Sevilla, España, Octubre de 1998.
- VENEGAS-MARTÍNEZ, Francisco, *“Mercados de Notas Estructuradas. Un análisis descriptivo y metodos de evaluación”*, El Trimestre Económico, vol LXXIV, México 2007.
- VILLARREAL, Julio, “Mercados completos e incompleto. Introducción a la Ingeniería Financiera”, Universidad de los Andes, Bogotá
- WARSH, Kevin M., “Financial Intermediation and Complete Markets”, European Economics and Financial Centre, London 2.007.

ANEXOS

ANEXO A. PROSPECTO DE EMISIÓN DE LAS NOTAS ESTRUCTURADAS CFC



BRC Investor Services S.A.
SOCIEDAD CALIFICADORA DE VALORES

Contactos
 Samuel David García T.
sgarcia@brc.com.co
 Martha Lucía Muñoz Ramírez
mmunoz@brc.com.co

Fecha de Junta: Diciembre 22 de 2006
No. Actas: 457

NOTAS ESTRUCTURADAS CFC – CORFICOLOMBIANA S. A.
Componente Principal de la nota
Calificación Inicial

BRC INVESTOR SERVICES S. A.	Calificación del principal de la Nota (Principal)
Notas Estructuradas CFC	AAA
<p>Cifras a diciembre de 2006: Valor total de la emisión: Hasta \$500.000 millones Activos Subyacentes: títulos de Tesorería (TES) y Certificados emitidos por SGA Société Générale Acceptance N. V.</p>	<p>HISTORIA DE LA CALIFICACION: Calificación inicial diciembre '06: AAA.</p>

La información contenida en este documento se basa en los últimos borradores del prospecto de colocación y el contrato de finca, y demás documentos remitidos por Corficolombiana S. A., Fiduciaria Corficolombiana S. A. Y/O cualquier otro nombre participante del proceso

<p>Títulos:</p> <p>Ley de Circulación:</p> <p>Emisor:</p> <p>Originador:</p> <p>Monto:</p> <p>Series:</p> <p>Valor nominal e inversión mínima:</p> <p>Plazo:</p> <p>Rendimiento:</p> <p>Agente de manejo:</p> <p>Banca de Inversión:</p> <p>Representante legal de los tenedores:</p> <p>Asesores Legales</p> <p>Agentes Colocadores:</p> <p>Bolsa de Valores:</p> <p>Administrador del programa de emisión:</p> <p>Destinatarios del programa:</p>	<p>Títulos de contenido crediticio con capital garantizado y rentabilidad variable.</p> <p>A la orden</p> <p>Fideicomiso Nota Estructurada</p> <p>Corficolombiana S. A.</p> <p>Hasta \$500.000 millones</p> <p>Una serie única con un solo pago al vencimiento del título</p> <p>\$1 millón cada título.</p> <p>Septiembre de 2014.</p> <p>Capital garantizado producto de la liquidación de TES, y rentabilidad variable, producto de la liquidación de la posición en certificados emitidos por Société Générale Acceptance N. V.</p> <p>Fiduciaria Corficolombiana S. A.</p> <p>Corficolombiana S. A.</p> <p>Helm Trust S. A.</p> <p>Brigard & Urrutia Abogados</p> <p>Corficolombiana S. A.</p> <p>Bolsa de Valores de Colombia – BVC</p> <p>Deposito Centralizado de Valores de Colombia S. A.</p> <p>DECEVAL</p> <p>Segundo Mercado</p>
--	---

Introducción

Las notas estructuradas CFC son títulos de contenido crediticio (aunque cuentan con un componente variable que determinará la rentabilidad de las notas) emitidos por el Fideicomiso Nota estructurada, originado por Corficolombiana S. A. La emisión contempla la titularización del flujo de dos activos subyacentes: títulos del Tesoro Colombiano (TES) que garantizarán el capital, y certificados emitidos por Société Générale Acceptance N. V.¹ (En adelante SGA) que constituyen el componente variable y que brindarán la rentabilidad de los papeles. **La presente**

calificación se refiere únicamente al componente fijo de la emisión, es decir al pago del principal, y no al componente variable o rentabilidad del título.

TES:

- * Títulos de contenido crediticio emitidos por el Gobierno Nacional y con la más alta calificación de riesgo local.

Certificados emitidos por Société Générale SGA:

Los certificados son títulos valores emitidos por SGA Société Générale Acceptance N. V. en el marco del programa de emisión de documentos por €75.000.000.000. El subyacente de los certificados es

¹ SGA Société Générale Acceptance N. V. es una filial del grupo financiero internacional Société Générale, fundada en 1981 bajo las leyes de las Antillas Holandesas con el propósito de invertir en fondos de acciones, bonos y otros títulos con el objetivo de emitir títulos valores garantizados por Société Générale.

Notas estructuradas CFC – Corficolombiana S. A.

un fondo de fondos administrado por LYXOR S. A.² y que se beneficia de la asesoría que presta Liberty Funds Group Inc.³ El fondo de fondos agrupa un conjunto de administradores de portafolio en mercados y estrategias de Inversión diversificadas. A su vez, consta de 30 a 40 administradores de portafolio los cuales pueden incrementar o disminuir con el tiempo, quienes realizan sus operaciones sobre la plataforma de negociación LYXOR y son seleccionados por Liberty Funds Group Inc. para Societé Générale

- Los títulos tienen calificación AA- (Doble A menos) internacional otorgada por Standard & Poor's.
- Los recursos se invierten en un fondo de fondos diseñado por Liberty Funds que incluye acciones, bonos y commodities entre otros.
- Los títulos emitidos SGA Societé Générale N. V. se encuentran actualmente inscritos en las bolsas de: París, Luxemburgo, Francfort, Düsseldorf, Londres, Ámsterdam, Bruselas, Estocolmo y Zurich.

De esta manera, las Notas Estructuradas son un título de naturaleza crediticia con capital garantizado más una rentabilidad variable.

Fundamentos de la calificación

La calificación de **AAA** (Triple A) en grado de inversión otorgada al principal de las notas estructuradas CFC, indica que la capacidad de repagar oportunamente capital e intereses es sumamente alta. Es la más alta calificación en grados de inversión.

El otorgamiento de la calificación **se encuentra fundamentado en el hecho de que el capital de la emisión se encuentra 100% garantizado** por el instrumento de la máxima calidad crediticia del mercado local, títulos del Tesoro Nacional (TES). La calificación también pondera de forma positiva la **experiencia y reconocimiento de los principales agentes participantes del proceso; y la mitigación de los riesgos a que están expuestas las Notas Estructuradas.**

La garantía del 100% del pago de capital es resultado de la forma cómo se han estructurado las notas: Se

² Lyxor S. A. es la plataforma sobre la cual se realizan las actividades de "Asset Management" de Societé Générale.

³ Liberty Funds Group, Inc. fue fundada en 1981. Su domicilio principal está en Lubbock (Texas-EEUU). Se especializa en la administración y diseño de portafolios conformados por tres clases de activos: commodities, renta fija, y acciones.

inicia con la constitución del patrimonio autónomo nota estructurada por parte del originador (Corficolombiana) a través de la celebración de un contrato de fiducia con el agente de manejo (Fiduciaria Corficolombiana S. A.) con base en el cual se emiten las notas estructuradas CFC. Una vez colocados los papeles en el mercado, y descontados los recursos del fondo de administración⁴ correspondientes a los gastos estimados del patrimonio autónomo durante toda su vigencia (comisión de estructuración y colocación, honorarios del agente de manejo y del representante de los tenedores, registro en la Bolsa de Valores de Colombia entre otros), la fiduciaria procederá a comprar (con los recursos derivados de la emisión), tantos TES como sea posible de acuerdo con las condiciones vigentes de negociación del mercado. Cabe mencionar que los títulos adquiridos serán de tasa fija con vencimiento en el mes de septiembre del año 2014 con el objetivo de que coincida con la fecha de maduración de las notas estructuradas.

Luego de haber adquirido los títulos, Fiduciaria Corficolombiana procederá a realizar una operación de *strip*, la cual consiste en *descuponear* un título (en este caso los TES); es decir, separar el principal (capital) de los cupones del papel (pago de intereses) en partes independientes.

Después de haber realizado el *strip*, la fiduciaria depositará la porción principal en el Fondo Fijo⁵, fondo que permanecerá estático durante toda la vigencia de la titularización, y que no podrá estar sujeto a enajenación, prenda, garantía o transacción alguna. **Este hecho cobra importancia ya que garantiza la disponibilidad y seguridad de los recursos que respaldan el capital de los inversionistas.**

Dado que el valor de mercado de los títulos difiere de su valor nominal y por tanto puede no ser suficiente para cubrir la totalidad del capital, **el fondo fijo también estará conformado por tantos cupones como sean necesarios para completar el monto**

⁴ El dinero de este fondo estará depositado en una cuenta de ahorros de una institución calificada en AAA. De presentarse al vencimiento de las notas un remanente de dinero derivado de un sobreprovisionamiento de los gastos, éste será devuelto a los inversionistas como una rentabilidad adicional, de ocurrir lo contrario, es decir, de presentarse un faltante éste será cubierto por Corficolombiana siempre y cuando los gastos sean determinables y estén incluidos en el anexo 3 del contrato de fiducia.

⁵ El fondo fijo estará compuesto por el principal de los TES más tanto cupones como sean necesarios para garantizar el capital de los inversionistas. Será administrado por Fiduciaria Corficolombiana y los títulos serán custodiados por DECEVAL S.A.

Una calificación de riesgo emitida por BRC INVESTOR SERVICES S.A.- Sociedad Calificadora de Valores- es una opinión técnica y en ningún momento pretende ser una recomendación para comprar, vender o mantener una inversión determinada y/o un valor, ni implica una garantía de pago del título sino una evaluación sobre la probabilidad de que el capital del mismo y sus rendimientos sean cancelados oportunamente. La información contenida en esta publicación ha sido obtenida de fuentes que se presumen confiables y precisas; por ello no asumimos responsabilidad por errores, omisiones o por resultados derivados del uso de esta información.

Notas estructuradas CFC – Corficolombiana S. A.

del principal⁶. Cabe aclarar que los mencionados cupones corresponderán a los últimos de la vida de los TES previamente adquiridos.

Los cupones remanentes (es decir, aquellos que no constituyan el Fondo fijo) serán vendidos en el mercado a través de la mesa de dinero de Corficolombiana. Con los recursos derivados de la anterior transacción, Fiduciaria Corficolombiana adquirirá el monto de dólares necesario para comprar los Certificados de SGA por el mayor monto nominal posible⁷. Para la obtención de los certificados, el agente de manejo abrirá una cuenta a través de una institución que maneje el protocolo "Euroclear"⁸ quien a su vez estará en custodia de los títulos de SGA. **Es de anotar que los certificados permanecerán depositados durante toda la vigencia de la emisión y, al igual que el principal de los TES, no podrán estar sujetos a enajenación, prenda, garantía o transacción alguna.**

Dado que los TES y los certificados de SGA tienen una fecha de maduración en el mes de Septiembre de 2014 y las notas algunos días después (dependiendo del momento de la emisión) **los recursos derivados de la liquidación tanto de los títulos del Gobierno como de los certificados serán depositados en una cuenta de una institución calificada en AAA durante el periodo de diferencia entre el vencimiento de los activos subyacentes y de las notas estructuradas.**

En la fecha de vencimiento de las notas, la fiduciaria procederá a devolver a los inversionistas el capital, depositado en el fondo fijo, más los dividendos generados por el fondo variable, y de haberlo, cualquier excedente del fondo de administración.

De otra parte, la calificación también pondera de forma positiva la experiencia y reconocimiento de los principales agentes participantes del proceso. Corficolombiana (el originador de la titularización) es una compañía de servicios financieros perteneciente al grupo financiero más grande de Colombia (Grupo Aval) que cuenta con un patrimonio de \$1,48 billones y es la tercera entidad más grande del sistema financiero colombiano por nivel patrimonial

⁶ En caso de colocarse la totalidad de la emisión, el principal sería equivalente a \$500.000 millones.

⁷ Es importante recordar que estos certificados así como la devaluación o revaluación del peso frente al dólar determinarán la rentabilidad final de las notas CFC.

⁸ Euroclear es el protocolo más grande de Europa para el cumplimiento de transacciones financieras. Sirve principalmente como Depositario Central de Valores para transacciones de más de 80 países alrededor del mundo.

Corficolombiana es una entidad con experiencia y reconocimiento en el mercado colombiano, especialmente en las áreas de Banca de Inversión y Mercado de Capitales, y particularmente en la estructuración de emisiones de valores tanto para empresas del sector real como del sector financiero.

Fiduciaria Corficolombiana S. A. ha sido designada como agente de manejo del Patrimonio Autónomo Notas Estructuradas, en virtud de lo cual desempeñará entre otras funciones, la emisión de las notas, la administración de los recursos provenientes de la emisión, la protección de los activos que conforman el fideicomiso, la celebración de contratos en nombre del patrimonio, la valoración diaria de las notas, y la presentación de informes y reportes a las entidades que así lo requieran, y al representante legal de los tenedores de Notas Estructuradas.

La sociedad fiduciaria cuenta con amplia experiencia en las líneas de fiducia de inversión, administración y titularizaciones. Tiene la certificación ISO 9001:2000 en la calidad de sus procesos. Actualmente Fiduciaria Corficolombiana maneja recursos por un valor cercano a los \$3,2 billones.

Helm Trust S. A. se desempeñará como Representante Legal de los Tenedores de las Notas, y es una filial del Banco de Crédito, perteneciente a su vez al grupo financiero Internacional Helm Financial Services.

En el desarrollo de su función como representante legal de los tenedores de las notas Helm Trust deberá llevar a cabo "todos los actos que sean necesarios para el ejercicio de los derechos y la defensa de los intereses comunes de los Inversionistas Calificados".

Las notas estructuradas CFC se encuentran expuestas a varias clases de riesgo: riesgo de crédito, riesgo de mercado, riesgo de contraparte y riesgo legal, **sin embargo la estructura contempla elementos que buscan mitigar los mencionados riesgos:**

Riesgo de crédito: Dado que el activo subyacente que respalda el capital corresponde a títulos del tesoro Nacional (TES), el riesgo crediticio al que se expone la nota esta ampliamente mitigado, toda vez que estos papeles poseen la más alta calidad crediticia en la escala local (riesgo nación).

Riesgo de mercado: Si bien los TES serán valorados diariamente a precios de mercado, estos permanecerán en el fondo fijo hasta su vencimiento. Es decir, los movimientos en la tasas no provocarán detrimentos reales sobre el precio del papel, toda vez que su valor será únicamente causado en el momento de la liquidación y corresponderá al valor nominal del

Una calificación de riesgo emitida por BRC INVESTOR SERVICES S.A.- Sociedad Calificadora de Valores- es una opinión técnica y en ningún momento pretende ser una recomendación para comprar, vender o mantener una inversión determinada y/o un valor, ni implica una garantía de pago del título sino una evaluación sobre la probabilidad de que el capital del mismo y sus rendimientos sean cancelados oportunamente. La información contenida en esta publicación ha sido obtenida de fuentes que se presumen confiables y precisas; por ello no asumimos responsabilidad por errores, omisiones o por resultados derivados del uso de esta información.

Notas estructuradas CFC – Corficolombiana S. A.

Gestión de Activos: Es uno de los negocios en desarrollo de la compañía, se dedica a la estructuración de fondos privados de inversión; asesoramiento en la toma de decisiones de inversión; y estudio de alternativas de rentables y seguras.

Igualmente la Corporación cuenta con el apoyo del área jurídica que le brinda asesoría legal en el desarrollo de todos sus negocios.

Es importante resaltar que Corficolombiana es una de las entidades con mayor experiencia y reconocimiento en el sector financiero colombiano, especialmente en las áreas de Banca de Inversión y Mercado de Capitales, y particularmente en la estructuración de emisiones de valores tanto para empresas del sector real como del sector financiero, lo cual constituye una de las principales fortalezas del proceso.

Agente de Manejo

La Sociedad Fiduciaria Corficolombiana S. A. es una Institución de Servicios Financieros, filial de la Corficolombiana S. A., quien actualmente posee el 94.5% del capital accionario de la sociedad. Fue constituida en septiembre de 1991 y tiene su domicilio principal en la ciudad de Cali.

Como agente de manejo del Patrimonio Autónomo Notas Estructuradas, la fiduciaria desempeñará entre otras funciones, la emisión de las notas, la administración de los recursos provenientes de la emisión, la protección de los activos que conforman el fideicomiso, la celebración de contratos en nombre del patrimonio, la valoración diaria de las notas, y la presentación de informes y reportes a las entidades que así lo requieran.

La sociedad fiduciaria cuenta con experiencia en las líneas de fiducia de inversión, administración, administración de emisiones, representación legal de tenedores y titularizaciones. Cuenta con la certificación ISO 9001:2000 en la calidad de sus

procesos. Actualmente Fiduciaria Corficolombiana maneja recursos por un valor cercano a los \$3,2 billones.

Representante legal de las Notas

Helm Trust S. A. es una filial del Banco de Crédito, perteneciente a su vez al grupo financiero internacional Helm Financial Services.

En el desarrollo de su función como representante legal de los tenedores de las notas deberá llevar a cabo *“todos los actos que sean necesarios para el ejercicio de los derechos y la defensa de los intereses comunes de los Inversionistas Calificados”*. En este sentido la compañía deberá citar a las Asambleas generales de inversionistas y llevar las respectivas actas, presentar todos los informes pertinentes y representar a los inversionistas ante cualquier entidad en lo relacionado con sus intereses comunes y colectivos.

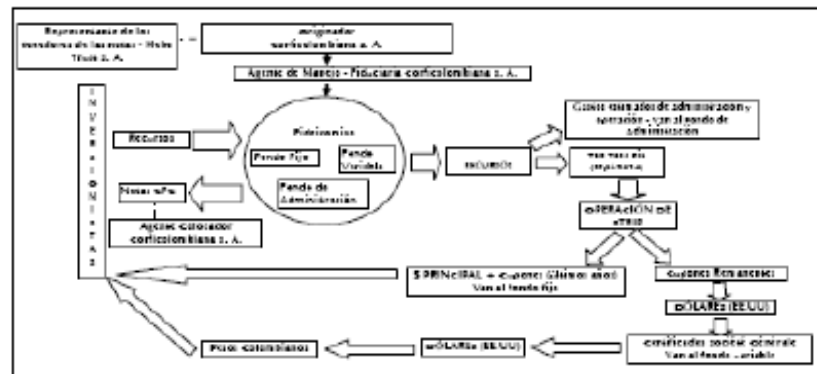
Helm Trust posee una amplia experiencia en la representación legal de tenedores de títulos dentro de los que se pueden mencionar las siguientes emisiones: TECH 2, TIPs E7, Bonos Emgesa, Bonos Leasing de Occidente, Titularización Cablecentro, Bonos Finandina entre otros.

Asesores legales

Se desempeña como asesor legal del proceso la firma Brigard & Urrutia Abogados quien cuenta con una amplia trayectoria y reconocimiento en la estructuración de procesos legales en el sector financiero. Adicionalmente, la compañía Gómez Pinzón Abogados será la asesora legal de Société Générale para esta operación puntual. El hecho de contar con estas dos compañías dentro de la estructura, constituye una ventaja toda vez que brinde una mayor solidez al esquema jurídico y mitiga los posibles riesgos legales.

Una calificación de riesgo emitida por BRC INVESTOR SERVICES S.A.- Sociedad Calificadora de Valores- es una opinión técnica y en ningún momento pretende ser una recomendación para comprar, vender o mantener una inversión determinada y/o un valor, ni implica una garantía de pago del título sino una evaluación sobre la probabilidad de que el capital del mismo y sus rendimientos sean cancelados oportunamente. La información contenida en esta publicación ha sido obtenida de fuentes que se presumen confiables y precisas; por ello no asumimos responsabilidad por errores, omisiones o por resultados derivados del uso de esta información.

Estructura y descripción de la emisión



Fuente: Prospecto de Inversión, Gráficas BRC.

La emisión de las Notas Estructuradas inicia con la constitución del Patrimonio Autónomo el cual es llevado a cabo por el originador de la titularización, es decir Corficolombiana S. A. Una vez conformado el fideicomiso, el agente de manejo efectúa la emisión de las notas estructuradas CFC.

Con los recursos recolectados a través de la colocación de los títulos en el mercado, la Fiduciaria procederá a comprar dentro de un término no superior a 5 días los títulos del tesoro (TES) equivalentes al monto recaudado, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$TT = (S - G) / (P / 100); \text{ donde:}$$

TT: Valor nominal teórico de los TES a comprar
 S: Precio de suscripción. Valor del capital de la emisión de las notas estructuradas.

G: Es la suma correspondiente a la estimación de todos los costos del Patrimonio Autónomo durante la vigencia de las notas estructuradas¹¹.

P: Precio promedio ponderado de mercado al que se negociaron los TES, entendido como la relación entre el valor de mercado de los títulos adquiridos y su valor nominal, expresada sobre una base de 100 que equivale al Precio a la Par del título.

Dado que el monto de negociación mínimo de los TES es de \$100 millones se generará un excedente dado por la diferencia entre el monto recaudado y el valor nominal de los títulos, este remanente irá directamente al fondo variable para la posterior compra de los Certificados de SGA.

Cabe mencionar que los TES adquiridos serán tasa fija con vencimiento en el mes de septiembre del año 2014 con el objetivo de que coincida la fecha de vencimiento del papel con la fecha de maduración de las notas estructuradas. De otra parte, la operación de compra de los títulos del tesoro se realizará por medio de la mesa de dinero de Corficolombiana, quien a pesar de ser el originador de la titularización solamente desempeñará un papel de intermediación en la transacción dada su amplia capacidad operativa en el manejo de tesorería.

Una vez adquiridos los títulos, Fiduciaria Corficolombiana procederá a realizar una operación de *strip*, la cual consiste en *déscuponear* un título (en este caso TES); es decir, separar el principal (capital) de los cupones del papel (pagos de intereses) en partes independientes.

Después de realizado el *strip*, la fiduciaria depositará el valor del principal en el fondo fijo. Dado que el valor de mercado de los títulos difiere de su valor nominal y por tanto no es suficiente para cubrir la totalidad del capital, el fondo fijo también estará conformado por los cupones de los últimos años requeridos para completar el monto del principal¹². De esta manera, es importante aclarar que la estructura contempla ante todo el provisiónamiento del capital de los inversionistas respaldado durante toda la vigencia de la emisión por títulos del Gobierno Nacional que ostentan la máxima calidad crediticia.

¹¹ De acuerdo con el anexo 3 del contrato de fiducia.

¹² En caso de colocarse la totalidad de la emisión, el principal sería equivalente a \$500.000 millones.

Una calificación de riesgo emitida por BRC INVESTOR SERVICES S.A.- Sociedad Calificadora de Valores- es una opinión técnica y en ningún momento pretende ser una recomendación para comprar, vender o mantener una inversión determinada y/o un valor, ni implica una garantía de pago del dinero sino una evaluación sobre la probabilidad de que el capital del mismo y sus rendimientos sean cancelados oportunamente. La información contenida en esta publicación ha sido obtenida de fuentes que se presumen confiables y precisas; por ello no asumimos responsabilidad por errores, omisiones o por resultados derivados del uso de esta información.

Notas estructuradas CFC – Corficolombiana S. A.

Los cupones remanentes (es decir, aquellos que no constituyen el Fondo fijo) serán vendidos en el mercado a través de la mesa de dinero de Corficolombiana. Con los recursos derivados de la anterior transacción, la Fiduciaria adquirirá el monto de dólares necesario para adquirir los Certificados de SGA por el mayor monto nominal posible. Para la compra de los certificados, Fiduciaria Corficolombiana abrirá una cuenta a través de una institución que maneje el protocolo "Euroclear", y depositará en ésta los dólares mencionados anteriormente.

El intercambio entre dólares y posesión de los Certificados se realizará simultáneamente en tiempo real a través del protocolo "Euroclear".

Tanto el principal de los TES, y los cupones de los últimos años (Fondo fijo), como los certificados de SGA (Fondo Variable) permanecerán durante la vigencia de la emisión, y no serán en ningún caso enajenados o dados en garantía ni sujetos a prenda alguna.

Dado que los TES y los certificados de SGA tienen una fecha de maduración en el mes de Septiembre de 2014 y las notas algunos días después (dependiendo del momento de la emisión) los recursos derivados de la liquidación tanto de los títulos del Gobierno como de los certificados serán depositados en una cuenta de una institución calificada en AAA durante el periodo de diferencia entre el vencimiento de los activos subyacentes y de las notas estructuradas.

El proceso de venta de los certificados de SGA se hará de la misma forma en que se adquirieron, es decir a través del protocolo Euroclear. Así mismo la venta de los dólares derivados de la liquidación de los certificados será llevado a cabo a través de la mesa de dinero de Corficolombiana.

Cuando las notas estructuradas llegan a su vencimiento, la fiduciaria procede a devolver a los inversionistas el capital, depositado en el Fondo Fijo, más los rendimientos generados por el Fondo Variable, y de haberlo cualquier remanente en el fondo de administración.

Administración de las notas estructuradas

Con el objetivo de administrar los recursos del Patrimonio Autónomo, la fiduciaria depositará cada uno de los activos del fideicomiso en los siguientes fondos de acuerdo con su propósito:

Fondo Fijo

En este fondo serán depositados los recursos necesarios para garantizar el capital de la inversión.

En este sentido estará constituido por el principal, y los cupones de los TES necesarios para el pago del capital a los inversionistas.

Los activos depositados en este fondo serán custodiados por el Depósito Centralizado de Valores de Colombia, Deceval S. A., desde el comienzo hasta el final de emisión, y no podrán estar sujetos a ningún tipo de enajenación, garantía, prenda o transacción alguna.

De acuerdo con lo anterior, es importante aclarar que a pesar que el principal de TES así como sus cupones serán valorados diariamente¹³, el título no se encuentra expuesto a riesgo de mercado directo, toda vez que será mantenido en el fondo fijo hasta su redención en el año 2014.

Una vez expiren los TES, el dinero derivado de su liquidación será depositado en una cuenta de ahorros de una institución financiera calificada en AAA, a la espera del vencimiento de las notas estructuradas cuando sean devueltos los recursos a los inversionistas.

Fondo Variable

En este fondo serán depositados los Certificados de SGA que a su vez (junto con la revaluación o devaluación del peso frente al dólar) determinarán la rentabilidad final de las Notas Estructuradas.

Los certificados serán custodiados por una institución inscrita en el protocolo Euroclear durante toda la vigencia de las notas estructuradas CFC y no podrán estar sujetos a ningún tipo de enajenación, garantía, prenda o transacción alguna.

Una vez termine la vigencia de los certificados, el dinero derivado de su liquidación será depositado en una cuenta de ahorros de una institución financiera calificada en AAA, a la espera del vencimiento de las notas estructuradas cuando sean devueltos los recursos a los inversionistas.

Fondo de Administración

El Fondo de Administración es el fondo constituido para el pago de los gastos en que incurra el patrimonio autónomo en la emisión, colocación y administración de las notas estructuradas, y estará

¹³ De acuerdo con el capítulo 1 de la Circular Externa 100 de 1995 de la Superintendencia Financiera.

Una calificación de riesgo emitida por BRC INVESTOR SERVICES S.A.- Sociedad Calificadora de Valores- es una opinión técnica y en ningún momento pretende ser una recomendación para comprar, vender o mantener una inversión determinada y/o un valor, ni implica una garantía de pago del título sino una evaluación sobre la probabilidad de que el capital del mismo y sus rendimientos sean cancelados oportunamente. La información contenida en esta publicación ha sido obtenida de fuentes que se presumen confiables y precisas; por ello no asumimos responsabilidad por errores, omisiones o por resultados derivados del uso de esta información.

Notas estructuradas CFC – Corficolombiana S. A.

conformado por los recursos descontados del valor de emisión²⁴.

Los principales gastos asociados al patrimonio autónomo se relacionan con la comisión de estructuración y colocación de la nota, los derechos de oferta pública, la inscripción y mantenimiento del título en la Bolsa de Valores de Colombia, la comisión de custodia del depósito de valores y del agente de manejo, así como de los asesores legales y del representante de los tenedores.

Los recursos de este fondo estarán depositados en una cuenta de ahorros de una institución calificada en AAA. Cabe resaltar que de presentarse un remanente de dinero derivado de un sobreprovisionamiento de los gastos, éste será devuelto a los inversionistas como una rentabilidad adicional, de ocurrir lo contrario, es decir, de presentarse un faltente éste será cubierto por Corficolombiana siempre y cuando los gastos sean determinables y estén incluidos en el anexo 3 del contrato de fiducia.

Valoración de las notas estructuradas

La fiduciaria durante la vida de las notas estructuradas deberá realizar una valoración diaria de las mismas de conformidad con la siguiente metodología:

$$VU_i = \left[\frac{VmFF_i + VmFV_i + VFA_i}{U} \right]$$

Donde:

VU_i	Valor de la unidad emitida y colocada de las notas estructuradas CFC para el periodo i.
VmFF_i	Valor de mercado del fondo fijo para el periodo i.
VmFV_i	Valor de mercado del fondo variable para el periodo i.
VFA_i	valor de mercado del fondo de administración para el periodo i.
U	Número de unidades emitidas y colocadas de las notas estructuradas.
ñ	Cada uno de los días de la vida de las notas estructuradas CFC.

Valor de mercado del Fondo Fijo

Los TES serán valorados diariamente, por Fiduciaria Corficolombiana de acuerdo con la metodología disponible en el capítulo 1 de la Circular Externa 100 de 1995 de la Superintendencia Financiera o de las

²⁴ De acuerdo con la fórmula descrita en el apartado "Estructura y descripción de la emisión".

normas que la sustituyan o modifiquen, para los títulos de deuda del Gobierno local.

Valor de mercado del Fondo Variable

Los certificados serán valorados diariamente de acuerdo al valor de mercado publicado para los mismos en los sistemas de información financiera Bloomberg <SGNY>, Reuters <SGENYO> o en Internet (<http://us.ssaamericas.com>).

La fiduciaria deberá reportar diariamente antes de las 3:00PM el resultado del valor unitario de las notas estructuradas a la Bolsa de Valores de Colombia, de acuerdo al convenio celebrado con la BVC.

Valor del fondo de administración para el periodo i.

El valor del Fondo de Administración en el momento i, estará definido por la siguiente fórmula:

$$VFA_i = G - Gci$$

Donde:

Gci	Gastos causados para el momento i. Incluye los gastos iniciales diferidos ya causados y los gastos recurrentes ya causados. La causación de gastos se realizará de la siguiente forma: Los gastos iniciales se diferirán durante los días de vida de las NOTAS ESTRUCTURADAS. Los gastos recurrentes para un año determinado se diferirán por un lapso de un año.
G	Es la suma correspondiente a la estimación de todos los gastos previsibles del Patrimonio Autónomo durante la vigencia de las Notas Estructuradas. Es equivalente al monto de los gastos iniciales más los gastos recurrentes de acuerdo a lo estipulado en el Anexo 3 del contrato de fiducia.
Días	Número de días calendario entre la emisión y liquidación de las notas estructuradas.
ñ	Cada uno de los días de la vida de las notas estructuradas CFC.

Riesgos identificados y mitigantes

Riesgo de crédito: Dado que el activo subyacente que respalda el capital corresponde a títulos del tesoro Nacional (TES), el riesgo crediticio al que se expone la nota está ampliamente mitigado, toda vez que estos papeles poseen la más alta calidad crediticia en la escala local (riesgo nación).

Riesgo de mercado: Si bien los TES serán valorados diariamente a precios de mercado, estos permanecerán en el Fondo Fijo hasta su vencimiento. Es decir, los movimientos en las tasas no provocarán detrimentos reales sobre el valor del papel, toda vez

Una calificación de riesgo emitida por BRC INVESTOR SERVICES S.A. - Sociedad Calificadora de Valores - es una opinión técnica y en ningún momento pretende ser una recomendación para comprar, vender o mantener una inversión determinada y/o un valor, ni implica una garantía de pago del título sino una evaluación sobre la probabilidad de que el capital del mismo y sus rendimientos sean cancelados oportunamente. La información contenida en esta publicación ha sido obtenida de fuentes que se presumen confiables y precisas; por ello no asumimos responsabilidad por errores, omisiones o por resultados derivados del uso de esta información.

Fuente: DIAZ CASTAÑO, Yeni Paola, "Las Notas Estructuradas en Colombia y su modelo financiero", Trabajo de Grado para optar el título de Administradora de Empresas, Universidad Javeriana, Bogotá 2.009.