

Departamento de Economía Financiera y Dirección de Operaciones

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Universidad de Sevilla



“RIESGO DE CRÉDITO Y CREDIT DEFAULT SWAPS (CDS)”

Tesis doctoral presentada por:

Ana Navarrete Wic

Dirigida por:

JOSÉ LUIS MARTÍN MARÍN

FILIPPO DI PIETRO

Tutora:

MARÍA DOLORES OLIVER ALFONSO

Sevilla, diciembre 2017

A mi padre.

AGRADECIMIENTOS

Antes de exponer mi trabajo de investigación, quiero comenzar con un agradecimiento a todas aquellas personas que han hecho posible la culminación de este trabajo.

Debo comenzar por mis queridos directores, Dr. José Luis Martín Marín y Dr. Filippo di Pietro, por su inestimable ayuda, comprensión y apoyo en los difíciles momentos de ejecución de la investigación, sin los cuales, esta tesis no hubiera visto la luz.

Quiero seguir con mi marido, César, si él no hubiera estado siempre a mi lado, esta tesis no habría nacido. También a mi único hijo, Álvaro, por ayudarme en aquello que a él le resulta tan fácil, ponerme bonitas las tablas.

Gran agradecimiento también a mis colegas en general y, especialmente a mi amiga, la Dra. Margarita Martín, por haber estado siempre a mi lado.

Por último, quiero dedicárselo a mi padre, que desde el cielo, estoy segura se siente muy orgulloso de mí.

Ana Navarrete Wic.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: RIESGO DE CRÉDITO, DEFINICIÓN Y MEDICIÓN	5
1. Generalidades.....	7
2. Los contratos CDS.....	15
2.1 Ámbito subjetivo.....	23
2.2 Ámbito objetivo.....	28
2.3 Rasgos definidores de los CDS.....	28
2.4 Funciones de los CDS	29
2.5 Productos derivados y riesgo idiosincrático...	30
2.6 Fijación de precios (primas) de los CDS.....	31
2.7 Críticas a los CDS.....	31
2.8 Diferencias con los seguros.....	32
3. CDS corporativos y soberanos.....	33
4. CDS <i>single name</i> y <i>multiname e index</i> CDS.....	38
5. Eventos de crédito.....	43
5.1 La quiebra.....	46
5.2 Incumplimiento total o absoluto.....	46
5.3 La reestructuración de pasivo.....	47
5.4 La mora o retraso en el cumplimiento en tiempo y forma de pago.....	49
5.5 Incumplimiento de otras obligaciones.....	49
5.6 Aceleración del vencimiento o vencimiento anticipado.....	49
6. Liquidación de los contratos.....	51
6.1 Entrega o liquidación física.....	52
6.2 Liquidación en efectivo o por diferencias.....	52
6.3 Protocolo <i>Big Bang</i>	54
6.4 Protocolo <i>Small Bang</i>	55
7. Financiación estructurada. Otra forma de utilizar los CDS.....	56
CAPÍTULO II: VALORACIÓN DE LOS CONTRATOS.....	59
1. Generalidades.....	60
2. Modelo Jarrow – Turnbull.....	65
3. Ejemplo de valoración de un CDS.....	69
4. Modelo Jarrow – Lando – Turnbull.....	75



5. El riesgo de contrapartida.....	80
CAPÍTULO III: OPERACIONES CON CDS.....	85
1. Concepto de base.....	86
2. Cobertura.....	88
3. Especulación.....	92
4. Arbitraje.....	97
5. La operativa con CDS en la práctica.....	105
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE LAS PRIMAS DE LOS CDS SOBERANOS Y LOS RENDIMIENTOS DE LOS ÍNDICES BURSÁTILES DE LOS PRINCIPALES PAISES DE LA EUROZONA.....	111
1. Objetivo del estudio.....	112
2. Bases de datos.....	117
3. Análisis de la estacionariedad de las series.....	119
4. Análisis de causalidad según Granger.....	127
5. Conclusiones financieras.....	132
CONCLUSIONES FINALES.....	135
ANEXO I.....	139
ANEXO II.....	151
ANEXO III.....	173
BIBLIOGRAFIA, BASES DE DATOS Y DIRECCIONES DE INTERNET.....	207

INTRODUCCIÓN

Estamos ante un contexto de tendencia hacia la globalización de la economía, que supone el abandono de políticas proteccionistas en materia de fijación de precios, de tipos de interés y de cambio, flexibilidad en las restricciones al comercio y libre circulación de capitales. Ante ello, la gestión de los negocios ha ido perfeccionando la aparición de instrumentos financieros derivados que permiten transferir y diversificar los riesgos, tanto económicos o empresariales como de tipo financiero, a los que se encuentran sometidos los agentes económicos. Con la utilización de estos instrumentos financieros es posible anticiparse a las consecuencias favorables y desfavorables de los cambios en el mercado, así como limitar, en lo posible, las pérdidas potenciales.

El trabajo de investigación desarrollado en esta tesis doctoral se centra en el estudio, en profundidad, de los *credit default swaps* (CDS), tratando de identificar y analizar los distintos tipos de riesgos asociados a estos instrumentos financieros derivados, -no solo el genérico de riesgo de crédito. También se aborda su valoración, mediante modelos econométricos, y los tipos de operaciones que se formalizan con los CDS. Finalmente se analiza con detalle la interconexión y relaciones existentes entre los CDS y los índices y subíndices bursátiles de los países europeos de más peso económico.

Los principales objetivos son:

- Diferenciar e identificar los distintos tipos de riesgos asociados a los CDS.
- Analizar los distintos tipos de CDS y su función en los mercados financieros.
- Estudiar los eventos de crédito asociados a los CDS y su resolución, así como la liquidación de los contratos.
- Analizar el mercado y la valoración de los CDS
- Describir las diversas operaciones que se llevan a cabo con los CDS, su razonabilidad económica y finalidad en cada caso.
- Estudiar la estacionariedad de los rendimientos de los activos bursátiles y de las primas de los CDS, a través de un análisis de series temporales con datos diarios.
- Analizar las interacciones dinámicas entre las series temporales, antes indicadas, revelando sus movimientos.

La metodología seguida en este estudio abarca los siguientes ámbitos:

En los capítulos 1 y 2 se estudia y analiza el marco conceptual del riesgo de crédito y otros riesgos derivados de este tipo de contratos y su medición, así como su valoración mediante modelos económicos.

En los capítulos 3 y 4 se desarrolla, por un lado, un estudio que comprende las diversas operaciones que se ejecutan con los contratos de CDS y, de otro lado, se analizan las series diarias de las primas de CDS y de rendimientos de los índices y subíndices bursátiles, durante el periodo comprendido desde enero 2004 hasta septiembre de 2016 (12 años y 9 meses).

Las bases de datos consultados son:

- Thomson Reuters Datastream, una de las mayores bases de datos estadísticas de carácter financiero que pone a disposición del usuario información diaria.
- Banco Internacional de Pagos (BIS)
- Banco Central Europeo

Las fuentes de información son referencias publicadas sobre los temas que abordan el contenido teórico de esta tesis doctoral; se ha buscado con persistencia para encontrar los artículos más actuales en las materias objeto de esta investigación. Al final de la obra se plasma la bibliografía consultada, las páginas *web* de donde se ha obtenido la información necesaria, así como las bases de datos consultadas en detalle.

Para el análisis financiero, estadístico y econométrico del estudio se ha tomado como base el *software* estadístico Stata. Se calibra también la robustez de los resultados obtenidos gracias a la frecuencia diaria de las observaciones muestrales, así como a la metodología econométrica considerada:

- Comprobación de raíces unitarias en las series, test de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) y t-estadístico de Mackinnon.
- Análisis de causalidad entre las series mediante el test de Granger

En cuanto a la estructura de la presente tesis, se ha procurado en cada capítulo, un desarrollo lo más claro posible de los temas tratados. Los anexos oportunos se han ubicado al final de la obra.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, el esquema que se sigue es el siguiente:

- El Capítulo I, "Riesgo de crédito, definición y medición", analiza en profundidad los *credit default swaps*, rasgos definidores, su función, tipos y clases, la fijación de las primas y los riesgos que generan, incluido los idiosincráticos. Se presenta una visión global de los

eventos de crédito asociados a estos derivados, así como las diversas formas en que se liquidan los mismos. Por último, se estudia la utilización de los CDS como financiación estructurada y finalmente, en el anexo I, al final de la tesis, se presentan las estadísticas del mercado de este tipo de instrumentos durante el periodo que va de 2013 a 2015, última información disponible.

- En el Capítulo II, “Valoración de los contratos”, el objetivo es acercarnos a comprender los modelos de riesgo de crédito y valoración de los CDS, mediante dos modelos económicos, el primero, a través de la modelización del riesgo de *default* relacionando la tasa de recuperación y los *spreads* cotizados, bajo supuestos de riesgo neutral, a través de un proceso estocástico, y el segundo, basándose en la modelización de las migraciones de *ratings* y *defaults*, a través de matrices de transición. Por último, se estudia el riesgo de contrapartida y su posible correlación con los *defaults* de la referencia o subyacente.
- En el Capítulo III, “Operaciones con CDS”, nos acercamos a comprender que es la base o diferencia de los *spreads* (positivas o negativas) de los CDS y de los bonos de referencia, así como sus oscilaciones. A continuación se estudian cuales son las diversas operaciones que se ejecutan en los mercados con estos derivados, como cobertura, especulación y arbitraje. Finalmente se analizan las figuras del acreedor vacío, el cubierto y el sobrecubierto y su incidencia en el mercado.
- En el Capítulo IV, “Análisis de la relación entre las primas de los CDS soberanos y los rendimientos de los índices y subíndices bursátiles en los principales países de la Eurozona”, el principal objetivo es comprobar si las primas de los CDS pueden influir en los rendimientos de los principales índices y subíndices bursátiles de las economías más relevantes en la zona euro. Se trata de ver si las primas de los CDS se anticipan a la evolución de los índices, es decir, si sirven de indicadores adelantados como mecanismos de transmisión de precios; para ello se analizan los mercados de los diez principales países de la Eurozona que se indican en el capítulo.
- Por último en las “Conclusiones”, se resumen los resultados alcanzados en la presente tesis doctoral y, a la vez, se presentan posibles futuras líneas de investigación.

CAPÍTULO I

Riesgo de crédito, definición y medición

1. Generalidades
2. Los contratos CDS
 - 2.1. Ámbito subjetivo
 - 2.2. Ámbito objetivo
 - 2.3. Rasgos definidores de los CDS
 - 2.4. Funciones de los CDS
 - 2.5. Productos derivados y riesgo idiosincrático
 - 2.6. Fijación de precios (primas) de los CDS
 - 2.7. Críticas a los CDS
 - 2.8. Diferencias con los seguros
3. CDS corporativos y soberanos
4. CDS *single name* y *multiname* e *index* CDS
5. Eventos de crédito
 - 5.1. La quiebra
 - 5.2. Incumplimiento total o absoluto
 - 5.3. La reestructuración de pasivo
 - 5.4. La mora o retraso en el cumplimiento en tiempo y forma de pago
 - 5.5. Incumplimiento de otras obligaciones

5.6. Aceleración del vencimiento o vencimiento anticipado

6. Liquidación de los contratos

6.1 Entrega o liquidación física

6.2 Liquidación en efectivo o por diferencias

6.3 Protocolo Big Bang

6.4 Protocolo Small Bang

7. Financiación estructurada. Otra forma de utilizar los CDS

Riesgo de Crédito, definición y medición

1. GENERALIDADES

El marco de riesgos en el que operan las empresas ha cambiado profundamente en las últimas décadas. En general se han abandonado las políticas proteccionistas en materia de fijación de precios, tipos de interés y de cambio y se han flexibilizado las restricciones al comercio y al movimiento de capitales, en una tendencia general de globalización de la economía.

Los riesgos son de negocio, económicos o empresariales, ligados a la economía productiva, pero también de tipo financiero para los cuales se han venido desarrollando, desde la última mitad del siglo XX y hasta ahora, técnicas para su gestión. Dichas técnicas han traído como consecuencia la aparición de instrumentos financieros derivados que, correctamente utilizados, permiten transferir y diversificar los riesgos a los que se encuentran sometidos los agentes económicos. Pero aunque se crean otros riesgos adicionales, los derivados permiten, en cierta medida, anticiparse a las consecuencias, favorables o desfavorables de los cambios en el mercado.

Este hecho permite limitar las pérdidas potenciales y estabilizar los flujos de caja aportando, además, flexibilidad, rapidez y bajos costes de transacción. Se trata, en definitiva, de una estrategia viable en la gestión activa de los riesgos financieros, de especial importancia dada la volatilidad de los precios de los activos en el mercado.

Los derivados son productos financieros que se emplean para la gestión activa de los riesgos financieros. Su precio deriva del valor de otros activos (subyacentes). A diferencia de los activos financieros clásicos, en los derivados no tiene por qué producirse un flujo monetario por el montante total de la operación (*unfunded*), permitiendo así la cobertura de riesgos y salvaguardarse de una pérdida de la totalidad del principal, todo ello sin necesidad de realizar grandes desembolsos en algunos casos.

En general, los derivados de crédito pueden presentar una amplia variedad de formas. Sin embargo hay tres grupos de instrumentos en los que están basados la mayor parte de los diferentes formulas contractuales, a saber:

- Las permutas crediticias (*credit default swaps o CDS*), que reducen el riesgo mediante el pago de una prima.
- Las opciones crediticias (*credit options*), que no sólo pueden cubrir el incumplimiento de crédito, sino otros eventos previamente definidos y pactados, como la calificación crediticia adversa, una reestructuración, etc..
- Los productos estructurados que incluyen derivados crediticios.

Los CDS son el paradigma y se han convertido en el estándar de los derivados de crédito.

En la tabla 1.1 se representa el volumen de contratación de los diversos derivados a Diciembre de 2.015

Tabla 1.1: Mercado global de derivados OTC a Diciembre 2.015

Tipos de derivados	Importe notional	Valor bruto de mercado
1.- <i>Foreign exchange contracts</i>	70.446	2.579
2.- <i>Interest rate contracts</i>	384.025	10.148
3.- <i>Equity linked contracts</i>	7.141	495
4.- <i>Commodity contracts</i>	1.320	297
5.- CDS	12.294	421

En miles de millones USD

Fuente: BIS 2016

Como en cualquier mercado, en la operativa y contratación de los productos derivados se produce también riesgo de crédito. El riesgo de crédito, en general, puede definirse como aquel asociado a una inversión financiera, que surge desde el mismo momento de acometerla, dependiendo de quién sea la contraparte ó deudor. Dicho riesgo se acrecienta con el tiempo en la medida que dicha inversión genere o no flujos de caja positivos, de forma que sus expectativas de rentabilidad no sean acordes con el riesgo que se asume. Además se puede dar la situación extrema de estar ante la tesitura de recuperar o no la inversión.

Cuando hablamos de riesgo de crédito nos estamos refiriendo a:

- Incumplimiento en tiempo y forma de la obligación de pago periódica por la contraparte del contrato.
- Caídas en el valor de mercado de un activo financiero derivadas de un empeoramiento en la percepción que se tiene respecto del emisor del activo.
- Caídas en la calificación crediticia de un emisor de instrumentos financieros, efectuada por una agencia de *rating* reconocida.

En todas las posibles situaciones enunciadas anteriormente hay un factor común: el deterioro de la capacidad de cumplimiento de la obligación de pago contractual que se manifiesta bien explícitamente (falta de pago) o bien implícitamente (bajada de calificación o valor).

El riesgo de crédito en los CDS se concreta en dos componentes:

- Riesgo de incumplimiento (*breach of contract risk*)
- Riesgo de rendimiento diferencial (*yield spread risk*)

El vendedor de CDS tiene una posición sintética de la exposición al riesgo de crédito frente al activo de referencia, sin necesidad de adquirir el activo.

Los CDS son una buena herramienta a la hora de gestionar el riesgo de crédito, pero su utilización supone asumir nuevos riesgos. Al ser productos que se negocian en mercados no organizados, de acuerdo con las necesidades de las partes, se exponen a riesgos operativos, legales, de liquidez y de contraparte, a saber:

- Riesgo operativo, el más importante. Se produce como consecuencia de hacer un mal uso o uso imprudente o una utilización excesiva como instrumento especulativo de los CDS.
- Riesgo de incumplimiento. Dejar de cumplir con el pago de la prima de los CDS. Si ello se materializa, la deuda se convierte en una obligación sin garantías, salvo que se hayan constituido garantías adicionales.
- Riesgo de liquidez. Posibilidad de no encontrar contrapartida para cubrir posiciones previamente asumidas. Ello ocurre normalmente cuando se contratan CDS a nivel especulativo.
- Riesgo legal. Variante del riesgo operativo, bien porque sea declarado el contrato ilegal, bien porque la contraparte no tenga la capacidad suficiente para ser actora en un contrato de este tipo, o porque surjan ambigüedades a la hora de interpretar un contrato.

Los diferenciales o primas de los CDS de referencia individual (*single name*) relacionados con entidades con mucho volumen de transacciones, son indicadores muy útiles para valorar la solvencia y perfil de riesgo de las mismas. Dichos contratos ponen de manifiesto información sobre los riesgos que afrontan las empresas, de crédito y más específicamente de contraparte y de liquidez. Incluso con ciertas técnicas econométricas puede determinarse la probabilidad de impago de una determinada corporación o estado soberano.

Los CDS nacen como instrumentos financieros de protección ante el riesgo de crédito (compradores de protección). Al ser un producto derivado, su valor depende bien de una entidad de referencia, en función de la variación en su calificación crediticia, o bien de un activo de determinado, en función también de su calificación.

Los derivados permiten desglosar el riesgo de crédito de una entidad de referencia o de un activo, disociándolo o descomponiéndolo, lo cual supone, en primer lugar, identificarlo y después separarlo para, seguidamente, transferirlo, con lo que se consigue la diversificación del riesgo; por un lado

el riesgo de *spreads* o de variación de precios debido al cambio en la calificación y, por otro, el riesgo de incumplimiento o impago – *default*.

El riesgo de incumplimiento de contraparte es el riesgo de que una de las partes del contrato, sobre un instrumento financiero, deje de cumplir con sus obligaciones por motivos de insolvencia o incapacidad y le produzca, a la otra parte, una pérdida financiera. O, dicho de otro modo, es la posibilidad de incurrir en pérdidas, si una de las partes en una transacción o contrato no cumple plenamente las obligaciones financieras acordadas, en tiempo, forma o cuantía. También puede definirse como la disminución de valor del activo, debido al deterioro en la calidad crediticia de una de las partes, aun cuando dicha parte cumpla totalmente, o cuando las garantías se modifiquen.

En la gestión del riesgo de incumplimiento deben tenerse en cuenta tres aspectos, la pérdida esperada (PE), la pérdida no esperada o volatilidad y el capital económico (CE), siendo este último el que se considera necesario para cubrir las pérdidas inesperadas. Para ello, se utilizan técnicas crediticias tales como *ratings*, *scorings*, etc., basadas en información histórica de riesgos que permitan una adecuada estimación de los *inputs* necesarios para realizar dichos cálculos: probabilidad de incumplimiento, severidad y exposición. Véase al respecto la tabla 1.2.

Por otro lado, tenemos el riesgo de mercado, o pérdida potencial debido a que el valor de los activos disminuya, aun cuando la contraparte no sufra quebranto alguno. Surge por mantener instrumentos financieros cuyo valor puede verse afectado por variaciones en las condiciones del mercado e incluye a su vez tres tipos de riesgos:

- Riesgo de cambio: por variaciones de tipos de cambio entre monedas.
- Riesgo de valor razonable por tipos de interés: como consecuencia de variaciones del tipo de interés de mercado.
- Riesgo de precio: riesgos en los precios de mercado, bien por factores específicos del propio instrumento o bien por factores que afecten a todos los activos negociados en el mercado.

El riesgo de mercado se determina mediante el cálculo del VaR (*value at risk*) global y supone un consumo de capital económico, al objeto de protegerse de tal contingencia.

La contratación de CDS puede tener una triple finalidad, a saber: cobertura, especulación o arbitraje en relación con un activo de referencia subyacente. El contrato queda formalizado entre dos partes, una que transfiere el riesgo y otra que lo asume, sin que el emisor del activo intervenga de forma especial.

Tabla 1.2: Riesgo de incumplimiento de crédito

<u>Pérdida esperada</u>	<u>Pérdida inesperada</u>	<u>Capital regulatorio</u>
<p>Medida anticipada de pérdidas.</p> <p>Deterioro del activo ó cartera.</p> <p>Calidad crediticia del deudor.</p> <p>1.- Exposición ó importe principal.</p> <p>Valor de mercado del activo.</p> <p>2.- Probabilidad de incumplimiento. Solvencia ó <i>rating</i> del emisor. Existen tablas históricas en S&P, Moodys y Fitch, denominadas matrices de transición ó migración. Probabilidad de que la contraparte incumpla.</p> <p>3.- Severidad. Pérdida real soportada tras el evento.</p>	<p>Volatilidad de las pérdidas respecto de la media.</p> <p>Desviación que se produce entre las pérdidas experimentadas expost y la pérdida esperada dependiendo de :</p> <p>1.- La volatilidad de la exposición</p> <p>2.- La volatilidad de la probabilidad de <i>default</i></p> <p>3.- La volatilidad de la severidad.</p> <p>4.- La concentración de la exposición</p> <p>5.- Las correlaciones entre las diferentes exposiciones</p>	<p>Para proteger de las pérdidas elevadas e inesperadas. Las pérdidas esperadas deben provisionarse.</p>
<p>$\%severidad=(1-\%recuperación\ neta)$</p> <p>$PE=Exposición \times Probabilidad\ Incumplimiento \times Severidad$</p>		

Pero además debe de tenerse en cuenta que con la contratación de CDS surgen otros riesgos derivados del propio CDS, a saber:

- Riesgo operacional u operativo

Cuando las partes emplean de forma inadecuada este instrumento, por ejemplo, usando un CDS de cobertura, cuando en realidad es para especulación o viceversa.

Pueden provocarse pérdidas debido a errores humanos, procesos internos inadecuados o defectuosos, fallos en los sistemas y como consecuencia de acontecimientos externos.

- Riesgo de contraparte

Expectativa de que cualquiera de las partes, compradora ó vendedora, incumpla sus obligaciones de pago, con diversas y disímiles consecuencias, en un caso o en otro, como veremos más adelante. El riesgo de contraparte es una modalidad del de crédito y tiene como característica definitoria el que la exposición es esencialmente aleatoria y depende de factores de mercado. Es obviamente un riesgo de los CDS que, según evolucionan las variables del mercado subyacente que cubren, cobrarán un valor positivo, negativo o nulo para una u otra parte.

Al ser contratos bilaterales, tal como se ha indicado, acaba importando la calidad crediticia de ambas partes, pues cualquiera de las dos puede llegar a ser deudora. Por tanto, estos instrumentos han sido señalados como un vehículo de transmisión de dificultades en épocas de crisis de unas entidades, financieras y no financieras, a otras y resulta necesaria, por tanto, la anticipación a los acontecimientos a través de la mejora del reflejo contable y prudencial de esas operaciones. Igualmente, ese riesgo de crédito se intensifica cuando las contrapartes en esos derivados no son empresas financieras.

El riesgo de contraparte debe ser valorado desde una triple perspectiva:

- Medir la idoneidad de la contraparte para asumir con ella dicho riesgo
- Valorar contablemente el instrumento en balance
- Vigilar y registrar como resultados los que sean pérdidas futuras esperadas.

Debe siempre tenerse en cuenta que un riesgo no medido es un riesgo incontrolado. Así, si el riesgo de crédito del activo subyacente se eleva, esto supone que, para el vendedor de protección, baja el valor del contrato de CDS, pues desde ese momento, estará más

expuesto que antes a tener que pagar una compensación y viceversa, para el comprador de protección se eleva el valor del CDS. Como en todos los *swaps*, el valor o VAN del contrato, en el momento de su negociación, debe ser cero. Con el paso del tiempo la rama compradora o la vendedora ganarán en valor y el VAN ya no será cero.

Además de este canal directo del riesgo de crédito, existe un canal indirecto también; se produciría cuando el vendedor tiene que constituir un depósito ó margen ante el incremento de riesgo del contrato. Todo esto está relacionado además, con la calificación de las entidades por las agencias de *rating*; así, un oferente de contratos de CDS tendrá que constituir mas depósitos en la medida que su calificación crediticia sea menor y viceversa.

Cuando un banco o entidad (pública o no) compra protección está adquiriendo a la vez exposiciones con o sin garantías a otras instituciones normalmente financieras (vendedor de protección). Es lo que se denomina riesgo de contraparte. Además, dado que la entidad se siente cubierta de su propio riesgo, existen estudios que señalan que los criterios para el seguimiento del riesgo se relajan o incluso que existe una tendencia hacia inversiones de mayor riesgo (Teoría del acreedor vacío, que se explica más adelante).

- Riesgo de liquidez

Incertidumbre que nace de la capacidad de vender o compensar una posición previamente establecida. Para aquellas empresas que utilizan el CDS estrictamente como cobertura, el riesgo es mucho menor. También es menor en el caso de los índices de CDS, que son mercados más activos. En definitiva, es la posibilidad de que el mercado no sea suficientemente amplio y profundo como para poder ceder las posiciones abiertas en contratos de CDS a terceros.

- Riesgo legal

Posibilidad de que el contrato de CDS pueda ser considerado inadecuado o ilegal o no reconocido por una de las partes, o incluso que aun estando admitido por ambas partes, no lo esté para una posible Cámara de Compensación Central. También se da riesgo legal en caso de infracción o incumplimiento de normas legales exigibles para hacer efectiva la liquidación del CDS.

- Riesgo de transacción

Posibilidad de que el CDS no tenga el alcance o amplitud del riesgo que se pretende transferir, por ejemplo si el plazo del CDS es menor al del activo.

- Riesgo de precio o valoración

Riesgo de obtener de forma inadecuada los precios de estos productos ó falta de datos sobre los incumplimientos ó sobre la correlación entre eventos de *default*.

- Riesgo de reputación

De prestigio de un emisor debido a sus reiterados incumplimientos.

- Riesgo de modelo

Cuando la determinación del precio o prima a pagar no está bien calculada, por ser un mercado de CDS con poca liquidez o volumen de contratación.

- Riesgo de las agencias de *rating*

Debido a que las agencias empleen un único modelo para sus calificaciones, que puede no ser el óptimo o pueda dar lugar a errores o resultados engañosos.

- Riesgo de liquidación

Cuando las partes no se han puesto de acuerdo en la forma de liquidar o, estándolo, existan divergencias de criterio.

- Riesgo de estabilidad

En el sentido de que la transferencia de riesgos se realice hacia una entidad (vendedor de protección) que no es especialista en ello ni tenga experiencia, como pueda serlo un banco.

- Riesgo por falta de prudencia o déficit en seguimiento del riesgo

Con el caso extremo del comprador vacío.

Algunos autores, así como determinadas instituciones, sobre todo después de las pasadas crisis financieras, han llegado a la conclusión de que los derivados de crédito pueden ser instrumentos financieros generadores potenciales de riesgo sistémico, con las consecuencias negativas que ello supone para la economía productiva y financiera mundial.

2. LOS CONTRATOS CDS

El sistema financiero mundial es muy complejo y de ello deriva la necesidad de utilizar gran cantidad de información y de velar por la transparencia. La rapidez y confidencialidad de gran parte de las transacciones financieras, por exigencia de las partes intervinientes, hace que el sistema financiero se muestre opaco. En éste sentido, los CDS como instrumentos financieros presentan también ésta característica. Debe subrayarse que opacidad e insuficiencia de información vienen determinadas por su complejidad, característica inherente al sistema financiero pero, en general, la representación de la realidad, siempre se considera al revés, es decir, parece que es la opacidad y la falta de información una base o necesidad del sistema financiero y que ello trae como consecuencia la complejidad del mismo.

Desde ahora debemos rechazar ésta hipótesis de partida y asegurar que nuestra premisa es la primera indicada, a saber:

Complejidad del sistema  Opacidad y falta de información suficiente

Estas deficiencias o ineficiencias del sistema deben atenuarse partiendo de la base de que son todos y cada uno de los actores del sistema financiero quienes deben ser exigentes con la transparencia y ofrecer mayor información a los reguladores; no caben imposiciones, pues las normas y reglamentos, en todo caso, van por detrás siempre de la realidad.

Las turbulencias y crisis financieras, ocurridas en el pasado reciente, se produjeron precisamente por falta de información, llevando a los inversores a un estado de incertidumbre, que les hacía realizar sus posiciones, haciendo bajar los precios de los mercados y llegando, en ocasiones, al colapso de los mismos. Concretamente, la crisis de 2.008 fue debida a las distintas modalidades de titulización de activos, en sentido amplio, que supuso una reestructuración de activos con transferencia, real o no, del riesgo, lo que se ha dado en llamar activos sintéticos. Pero los derivados de crédito no desempeñaron un papel decisivo, sino que, en todo caso, fueron y son de especial utilidad a la hora de protegerse de perturbaciones financieras.

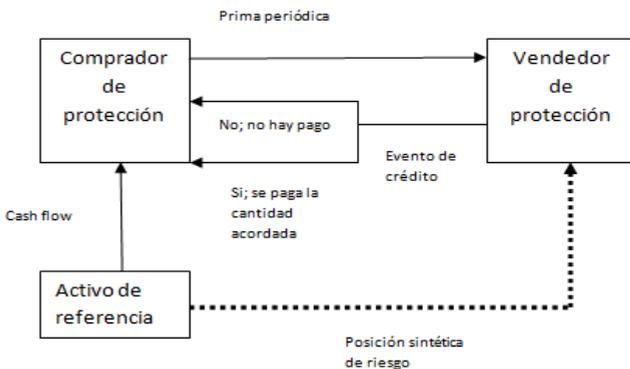
Lo que ocurre es que la complejidad del sistema financiero, antes indicada, es consecuencia de la interacción existente entre los múltiples instrumentos disponibles y las diversas entidades, financieras o no, que concurren en dichos mercados.

El sistema financiero mundial no puede acotarse por zonas. Debe partirse de la base de la existencia de un solo mercado, sin fronteras ni restricciones, pues todas las entidades están relacionadas entre sí, por contratos de diversa

índole; un ejemplo significativo fue como la crisis *subprime* de EE.UU afectó a Europa de forma considerable, por cuanto los bancos europeos tenían en sus balances activos sintéticos de éstos productos hipotecarios americanos de baja calidad crediticia pero de alta rentabilidad. Otro caso fue cómo el banco Santander tenía en su balance activos intermediados por el financiero neoyorkino Madoff, cerebro de una conocida estafa piramidal.

Veamos seguidamente, en la figura 1.1, un esquema del funcionamiento de un contrato CDS tipo.

Figura 1.1: Mecanismo funcionamiento CDS



Fuente: ISDA

Los CDS, al posibilitar la transferencia de riesgo, permiten una más amplia diversificación y una fijación de precios más eficiente, por cuanto la liquidez se incrementa. De otro lado, los CDS presentan riesgos adicionales, como el de contraparte, que puede tener un impacto negativo en las entidades que contratan tales instrumentos. Otros problemas se deben a la alta concentración de participantes en el mercado, incorrecta regulación, información asimétrica y la interacción con los riesgos transferidos por otros mercados financieros. Por otra parte, en épocas de recesión, al existir una alta correlación entre las entidades involucradas, también puede darse riesgo sistémico o un efecto negativo en la estabilidad financiera del mercado.

La diversificación del riesgo supone una redistribución del mismo, hacia entidades no financieras, y ello introduce aspectos positivos y negativos, los cuales analizaremos en un punto más adelante. Por otro lado, los CDS en momentos de recesión, pueden mermar la estabilidad del sector bancario.

Intuitivamente, la contratación de CDS implica que si un banco entra en crisis por su propia cartera de riesgos, en caso de evento de crédito, otro u otros bancos pueden entrar en situaciones problemáticas independientemente de los resultados de sus propias carteras crediticias. Es decir, se puede producir el efecto contagio.

Podemos medir la estabilidad del sector financiero como su capacidad de absorción de una crisis. Cuanto más estable sea el sector mayor será su capacidad de absorción de impactos negativos y más baja será la posibilidad de riesgo sistémico. Éste podemos definirlo como un grave deterioro del funcionamiento general del sistema financiero. Una crisis sistémica puede tener su origen o se puede desencadenar por problemas idiosincráticos y por un shock sistemático. Hablamos del primero, es decir del riesgo idiosincrático, cuando afecta a una sola entidad pero que por un efecto contagio, debido a la interrelación de entidades, su desarrollo conduce secuencialmente a problemas en otras entidades. Un shock sistemático se produce cuando el mismo afecta a más de una entidad de forma simultánea. Si la gravedad del mismo supone su quiebra o intervención estatal, hablamos de crisis sistémica. Aquí no se produce efecto contagio.

Por otra parte, la medición del riesgo de crédito a fin de evaluar y fijar precios, hasta el momento, se ha basado en las calificaciones realizadas por las agencias de *rating* crediticio, lo cual en ocasiones no ha sido lo óptimo debido a un mal seguimiento y estudio de las variables por parte de las calificadoras. También se aducen presiones de las corporaciones al ser estas las que pagan a las agencias para que sean calificadas. Últimamente, como alternativa, la detección de riesgos se está basando en otros parámetros, tales como el rendimiento de las acciones y los diferenciales entre CDS y bonos.

En puridad, los precios o valoraciones de los CDS (*spreads*), representan teóricamente el riesgo de crédito de una empresa o entidad de referencia. Las primas de los CDS están íntimamente relacionadas con las calificaciones crediticias emitidas por las agencias, si bien se ha producido recientemente una amplia variación en los diferenciales de los CDS. Lo anterior ha hecho poner en cuestión a las agencias y su posible papel de manipuladoras de los precios del riesgo de crédito, dudándose por tanto de su validez. Se parte de la base de que si los CDS reflejan un componente de riesgo puro o de pérdida asociada con el incumplimiento del emisor del activo de referencia y la calificación de crédito cuantifica la probabilidad relativa de impago, entonces todos los CDS, sobre una determinada referencia, debieran tener un precio similar, aunque ello no es así en la práctica.

Los usuarios de derivados de crédito son instituciones, corporaciones privadas, entidades financieras, estados y otras administraciones de menor rango, compañías de seguros, de energía, etc. Los contratos derivados, entre los que se encuentran los CDS, son negociados en más de treinta monedas diferentes, si bien el dólar americano es la divisa de referencia a tener en cuenta. Así, las empresas manufactureras o de producción de bienes usan derivados para controlar el coste del capital que les prestan los inversores; las aerolíneas los emplean para controlar el coste del combustible, ayudando a mantener los precios de los billetes estables; las empresas de producción energética, los utilizan para controlar su exposición en los mercados internacionales y mantener su competitividad así como para reducir la volatilidad de precios para los consumidores, etc...

Los derivados más utilizados por los usuarios finales son instrumentos de tipos de interés y divisas, seguidos de los derivados de crédito y de renta variable (ver la anterior tabla 1.1).

Los CDS son derivados cuya función esencial es la minoración del riesgo de crédito, pero esta disminución debe hacerse correctamente. Si un inversor tiene la posibilidad de contratar un CDS con dos vendedores de protección, cuyos *ratings* pudieran ser BBB, el primero y A el segundo, en principio parecería que la decisión sería clara a favor del segundo, con mejor calificación crediticia que el primero. No obstante, deberá tenerse en cuenta, además del *rating*, la correlación entre ese vendedor de protección y la de la empresa cuyo activo se pretende cubrir; pues, si la entidad con calificación crediticia BBB tiene una correlación baja frente a una correlación alta para la entidad con mejor calificación, pudiera optarse por contratar el CDS con la primera entidad, de peor *rating*. Sería posible que, en caso de producirse un evento de crédito en la entidad de referencia, el vendedor calificado con A no fuese capaz de cumplir con la liquidación del contrato, pues su estrecha relación con la entidad pudiera hacer que también entrara en dificultades de pago.

Por tanto, determinar las correlaciones entre los emisores de los activos y las entidades de protección, es fundamental. Si, por ejemplo, se tienen bonos de Renault y se quiere contratar un CDS con un banco francés con capital público, puede que la correlación sea tan alta que, en caso de *default*, sean ambas compañías, Renault y la entidad financiera, las que estén implicadas con el consiguiente problema para el comprador de protección.

Los CDS son contratos bilaterales que permiten aislar el riesgo de crédito de un determinado instrumento financiero y transferirlo a un tercero, sin necesidad de transmitir dicho activo. Es decir, permiten desagregar el riesgo de crédito y poder comercializarlo en el mercado y, además, sirven para afrontar la cobertura integral del mismo. Por tanto, además del impago o del riesgo de insolvencia, también se pueden cubrir los cambios en los diferenciales de crédito, el descenso de calificación crediticia de la entidad de referencia o el impacto de los rumores de insolvencia o quiebra de una entidad.

Hemos de señalar que el riesgo de crédito y el de contraparte son conceptos analíticos diferentes, pero no son independientes, y que ambos se materialicen a la vez suele ser un caso aislado, no frecuente. Solo si hay un incumplimiento conjunto tanto de la entidad de referencia como del vendedor de protección, el comprador de protección estará totalmente desprotegido y soportará una pérdida que depende también de qué tipo de incumplimiento tenga la entidad de referencia (*double default*).

Los CDS son derivados, cuyos subyacentes son obligaciones de pago de emisores públicos o privados, que permiten afrontar la gestión del riesgo desde un enfoque completamente diferente al tradicional. Bajo esta nueva óptica, la gestión del riesgo de crédito trata de obtener una rentabilidad acorde con el nivel de riesgo asumido, mientras que el enfoque tradicional está más orientado al establecimiento de cláusulas protectoras.

Para el Banco de Inglaterra, (1996), los CDS son instrumentos que transfieren el riesgo de crédito, total o parcialmente, de un determinado activo a cambio de una prima, por un plazo idéntico al del activo subyacente o menor.

Para Hatori, (1996), son contratos que llevan aparejada una obligación de pago que dependerá del valor del activo subyacente, de la solvencia o calificación crediticia del emisor y cuya liquidación puede hacerse en metálico o por entrega.

Para Kothari (2002), es un acuerdo que, a cambio de una prima, transfiere el riesgo de un activo, calculándolo en base al valor nominal del subyacente de referencia, pudiendo estar o no dicho instrumento en la cartera del comprador.

El Fondo Monetario Internacional (FMI) (2007) define los derivados de crédito como contratos financieros privados con arreglo a los cuales un participante compra o vende protección en un mercado OTC (*over the counter*), frente al riesgo de crédito asociado a una o a varias entidades de referencia específicas.

Para Elizabel y Gallo (2008), son instrumentos financieros con rendimientos vinculados al comportamiento de un activo subyacente. Son generalmente productos *unfunded* o no financiados, es decir el inversor o vendedor de protección no realiza ninguna inversión inicial o desembolso; solo tendrá que realizarla en caso de que se produzca un evento de crédito previamente acordado y verificado.

Es decir, recogiendo cada uno de los aspectos subrayados por cada uno de estos autores, podemos indicar que estamos ante un instrumento financiero que permite la transferencia de riesgo, en su doble vertiente de cobertura o especulación, cuya contraprestación es una prima y que, en caso de producirse un evento de crédito pactado, se procede a liquidar bien en metálico o con entrega física.

Los instrumentos de crédito tradicionales (subyacentes) son productos *funded* (financiados), pues el inversor tiene que hacer un desembolso efectivo por el valor del instrumento. Por su parte, los derivados de crédito son generalmente productos *unfunded* (sin financiación), pues el inversor, es decir el vendedor de protección, está expuesto a los mismos riesgos sin ninguna inversión inicial, es decir, no requieren un desembolso preliminar, sino que este sólo tendrá lugar en caso de que ocurra un evento de crédito.

Los CDS presentan las siguientes características:

- Aíslan el riesgo de crédito de otros tipos de riesgos y lo transfieren a otro agente o contraparte.

Los pagos del emisor de CDS están supeditados a la ocurrencia de un evento de crédito como, por ejemplo, la falta del servicio de la deuda, reestructuraciones, situaciones concursales o una calificación crediticia externa negativa.

- Reflejan la evaluación que el mercado hace de la probabilidad de que el activo de referencia experimente un evento de crédito en un plazo determinado, así como el valor esperado del activo de referencia después del suceso (valor de recuperación). Medida pura de riesgo de los activos de referencia, sin tener en cuenta los riesgos de cambio, de tipos de intereses, etc.

Por tanto, no solo pueden cubrir el incumplimiento de crédito, *strictu sensu*, sino también la minusvalía de valor como consecuencia de la percepción del mercado o la calificación a la baja de una agencia de *rating*.

- Opacidad. Estamos en un mercado OTC, no organizado, lo que supone cierto grado de exposición al riesgo de los participantes ó riesgo de contraparte.
- Concentración de participantes, sobre todo por parte de los vendedores de protección.
- Interrelación entre los actores del mercado e intercambio de posiciones.
- Pueden influir en la variación de los precios de los activos de referencia, dependiendo del grado de especulación existente.
- No existe estandarización de los contratos.
- Compresión del volumen. Introducción de mejoras operativas y nuevos cánones de estandarización, mediante compensación de posiciones con signo opuesto.
- Cotizan en puntos básicos (b.p.).
- El activo crediticio subyacente puede ser:
 - Deuda pública.
 - Deuda privada.
 - Índice representativo o cesta de créditos.
- Asimétricos en cuanto a información y obligaciones. Los riesgos asumidos por comprador y vendedor no son simétricos.
- *Unfunded*, no exigen financiación para obtener una exposición de riesgo determinada.
- Aportan liquidez al mercado, con la estandarización y liquidación por compensación cada vez más frecuente y extendida.
- Complejidad, porque aunque los CDS no son en sí mismos un instrumento complejo, empiezan a serlo cuando las entidades los

combinan y enlazan con activos estructurados, con la finalidad de realizar titulaciones y buscar financiación en el mercado de capitales. Es lo que se conoce como titulación sintética.

Las entidades bancarias son las que más utilizan este tipo de instrumentos, tanto para cobertura, como para especulación y arbitraje. Como cobertura, para proteger su exposición al riesgo de crédito, como especulación, por cuanto su contratación (venta y compra) supone generación de ingresos para la entidad y como arbitraje, pues con su comercialización desempeñan un papel esencial como creadores de mercado.

En realidad, los CDS hacen que la gestión de riesgos se base en un instrumento negociable. Así, si la posición neta de un banco es compradora, se estará cubriendo del riesgo a que se expone o del riesgo de contraparte; por el contrario, si su posición neta es vendedora, estará en un papel especulador o intermediador.

Debe tenerse en cuenta que la compra de CDS, le reporta a las entidades financieras la posibilidad de reducir su capital regulatorio y, al mismo tiempo, les posibilita un mayor grado de apalancamiento.

A modo de resumen, podemos identificar los siguientes elementos esenciales en todos los contratos CDS:

- Partes intervinientes y, si fuera diferente, el beneficiario de los derechos y obligaciones que emanan del contrato.
- El riesgo de crédito que deriva del activo subyacente.
- La entidad de referencia, o nombre (*name*), emisora de la obligación de referencia y cuya solvencia o calificación crediticia es la base fundamental del riesgo del activo en cuestión.
- La obligación de referencia, activo del que el comprador trata de cubrir su exposición de riesgo, especular o arbitrar.
- Vencimiento del subyacente.
- Valor nocional (nominal).
- Precio o prima. Pago fijo que realiza el comprador al vendedor. Se determina en puntos básicos (b.p.), y se liquida y abona trimestralmente, si bien puede pactarse de otra forma.
- Fecha de liquidación.
- Método de liquidación. Puede realizarse de varias maneras, a saber:

- En efectivo con entrega física del activo; en este caso el pago se realiza normalmente por el nominal contratado. Por diferencia o compensación; en este caso el vendedor paga la diferencia entre el notional y el valor del activo en el mercado, cuando se produce el evento de crédito ó valor de recuperación. Es decir, se liquida la contingencia producida que no es más que la pérdida soportada por el comprador.
- También se puede pactar un pago fijo previamente acordado en el momento de la constitución del CDS y, normalmente, por debajo del notional contratado.
- Otra forma es por el valor de recuperación, es decir, el vendedor entrega el nominal o notional y después el comprador devuelve al vendedor la recuperación del activo obtenida de la entidad de referencia.

No obstante, la liquidación vía compensación es una forma cada vez más usada dada la tendencia de estos instrumentos a su normalización y mayor transparencia.

Debe tenerse en cuenta que, en caso de *default*, el activo subyacente sigue teniendo valor, lógicamente por debajo del notional; es decir nunca tiene valor cero. Esa es la tasa de recuperación.

- Probabilidad de *default*. Que es la probabilidad de que la entidad de referencia incurra en algún evento de crédito pactado.
- Tasa de recuperación. Es el importe que se recupera después de un evento de crédito y que pudiera determinarse mediante subastas patrocinadas por la International Swaps and Derivatives Association (en adelante ISDA). Será, por tanto, la diferencia entre el notional y la indemnización pagada por el vendedor de protección. Esta tasa de recuperación la percibirá el propio vendedor de protección si la liquidación se lleva a cabo por entrega física o la percibirá el comprador de protección si la liquidación se lleva a cabo por diferencias.

Existe una variante a ambos métodos, es el caso de que el CDS se haya liquidado por compensación.

- Eventos de crédito garantizados con el contrato, que pone de manifiesto el deterioro del riesgo del activo y supone la liquidación del CDS con el pago del vendedor de protección al comprador de protección.
- Cobertura o pago variable que debe hacer el vendedor de protección en caso de existencia de evento de crédito.

Analicemos ahora, de forma somera, los ámbitos subjetivo y objetivo de los CDS.

2.1 **Ámbito subjetivo**

2.1.1.- *Comprador de protección (protection buyer).*

Entidad con necesidades específicas y con una finalidad, asegurarse una inversión o una posición en el mercado referente a un determinado activo o subyacente.

2.1.2.- *Vendedor de protección (protection seller).*

Entidad que ofrece la protección a cambio de una prima.

Al ser un mercado mayorista, los grandes agentes son instituciones, tales como:

- Bancos y otras entidades financieras.
- *Hedge funds*.
- Fondos de inversión.
- Compañías aseguradoras.
- Fondos de pensiones.
- Otras instituciones no financieras.

Si bien las entidades más relevantes, en este mercado, suelen ser los bancos. Debe indicarse que existe un elevado nivel de concentración en el mercado. Así, de entre las grandes corporaciones que comercian con CDS, los bancos son los más activos y, de entre ellos, cinco concentran al menos el 70% del mercado (J.P. Morgan, Bank of América, Citibank, Goldman Sachs y HSBC).

Tiene sentido que las entidades que ofrecen este tipo de contratos sean de gran tamaño, pues existe una correlación directa entre dimensión y capacidad para obtener recursos; además debe señalarse la existencia de garantías públicas implícitas para estas grandes corporaciones como un factor determinante de su capacidad de oferta de contratos CDS. Por otra parte, existe un déficit de competencia en la oferta que hace que se actúe en régimen de oligopolio, sesgando notablemente el precio de las primas de los contratos (*premia*).

2.1.3.- *Entidad de referencia del subyacente.*

Si bien la entidad de referencia o nombre no forma parte expresa del contrato, si podemos señalar que el emisor del activo subyacente tiene un papel decisivo en la evolución del contrato CDS, al afectar su conducta financiera al activo emitido. En todo caso, todas las entidades vendedoras y

compradores de CDS son consideradas mayoristas, pues los contratos están en el rango de 10 a 12 millones USD de valor nominal o notional y por un plazo que va desde 1 a 10 años.

En la tabla 1.3 ofrecemos información sobre compras y ventas de CDS por entidades

Tabla 1.3: Posiciones compradoras y vendedoras de CDS por entidades, a Diciembre de 2.015 (trillones de USD).

	Compras	Ventas
Single names		
CCP	1.018	1.020
Bancos	315	214
Cias. Seguros	35	15
SPV, SPC y SPE	51	22
Hedge funds	107	212
Otros financieros	177	138
No Financieros	67	41
Multinames		
CCP	1.104	1.042
Bancos	175	149
Cias. Seguros	69	44
SPV, SPC y SPE	67	30
Hedge Funds	161	136
Otros financieros	216	135
No financieros	43	39

Fuente: BIS 2.016

Notas: En miles de millones de dólares.

CCP: Central Counterparties Clearing House o Cámaras de Compensación

SPE: Special Purpose Entity

SPC: Special Purpose Company

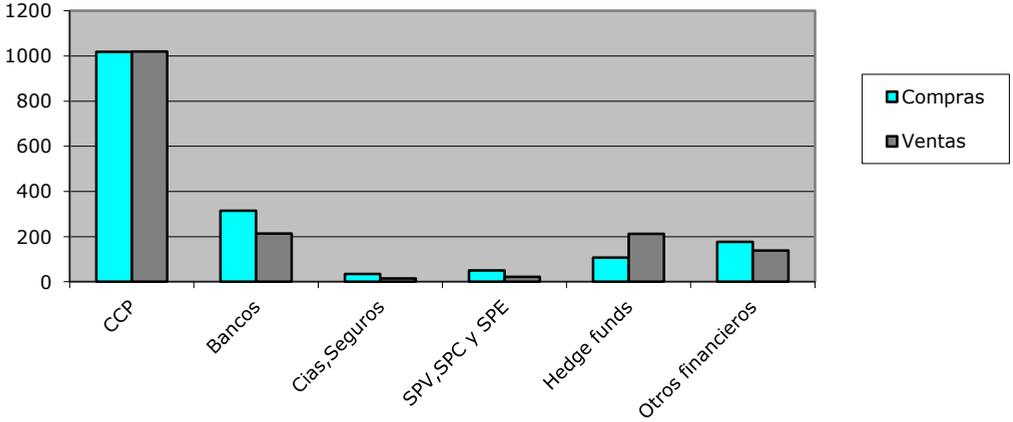
SPV: Special Purpose Vehicle

SPE, SPC y SPV son entidades instrumentales constituidas *ah doc* con la finalidad de crear y comercializar activos sintéticos.

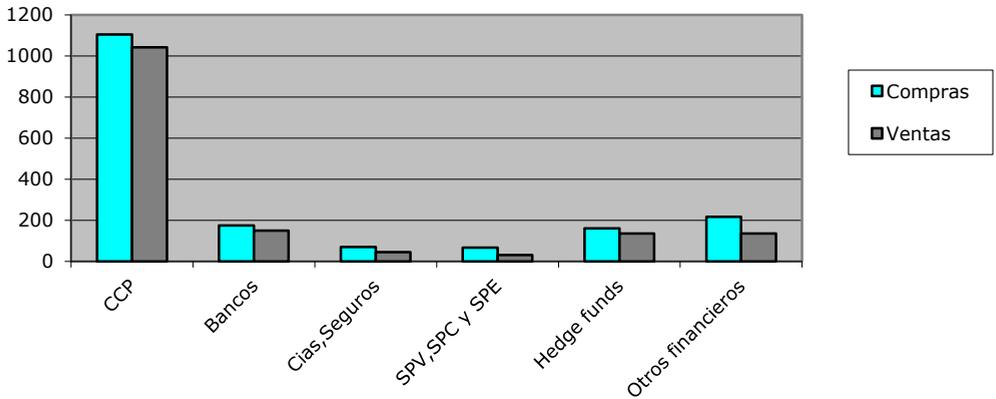
De forma gráfica, esta misma información la podemos mostrar de la siguiente manera en la figura 1.2.

Figura 1.2: Posiciones compradoras y vendedoras de CDS por entidades, a Diciembre de 2.015 (miles de millones USD).

Single names. Compras y ventas



Multinames. Compras y ventas



En cuanto a la utilización o uso de los CDS por las distintas entidades que operan en el mercado, podemos deducir lo siguiente:

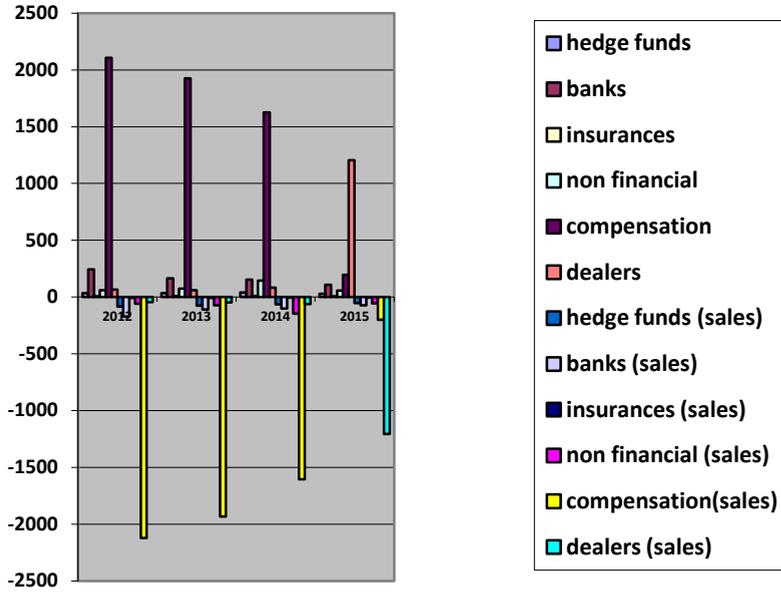
- Las Cámaras de Compensación ó CCP, de acuerdo con su función en el mercado, tienen un nivel de compras y ventas similar en contratos *single names*; sin embargo es superior el volumen de compras de *multinames*, ya que supone un 52% del volumen total de contratos formalizados, quizás debido a que este tipo de productos es más apto como cobertura que los *single names*.
- Los bancos compran más contratos que venden; las compras de *single names* suponen un 55% y de *multinames* un 52%, lo que nos lleva a la conclusión de que utilizan estos productos como cobertura mayormente, aunque no cabe menospreciar ese 45% ó 48% de ventas o exposiciones de riesgo para arbitraje y especulación.
- Las compañías de seguro de forma clara son compradoras netas de CDS; las compras suponen un 74% y un 67% de *single names* y *multinames* respectivamente.
- Las entidades que comercializan activos estructurados o sintéticos, como las SPV, SPC y SPE también adquieren más que venden CDS; supone un 62,5% y 65% de *single names* y *multinames* respectivamente.
- En cuanto a los *hedge funds*, son vendedores netos de *single names*, es decir los utilizan como productos para especular o arbitrar. Lo anterior supone un 64% del total.
- Otras entidades financieras, los usan fundamentalmente como cobertura, con compras que representan un 60% tanto de *single names* como de *multinames*.
- Por último, las entidades no financieras también los usan como cobertura en su mayoría.

Seguidamente, en la figura 1.3 se ofrece información en relación con las posiciones netas de compradores y vendedores de protección, distinguiendo, en el primer cuadro, el riesgo en deuda soberana y en el segundo cuadro, otros tipos de riesgos.

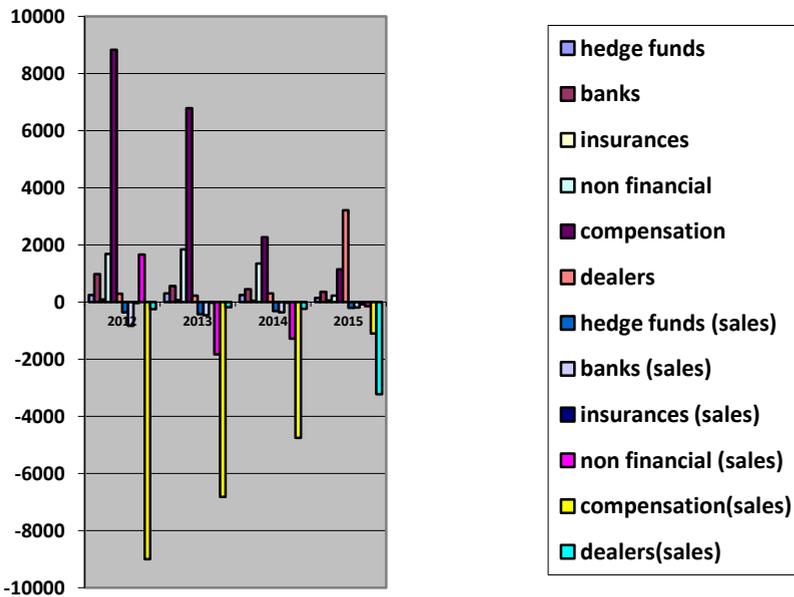
Figura 1.3: Compradores y vendedores de CDS: posiciones netas por contraparte.

(En porcentaje)

Soberanos



No Soberanos



2.2 Ámbito Objetivo

Debe señalarse, en primer lugar, que existen gran variedad de productos derivados OTC (*over the counter*), si bien nuestro estudio solo estará relacionado con los CDS.

El mercado de contratos CDS supone solo el 5,4% de derivados OTC totales. Otros derivados son: *swaps* de tipos de interés, sobre divisas, sobre materias primas y también sobre acciones. En realidad pueden existir y de hecho existen *swaps* sobre muchos activos subyacentes, todos los que las partes acuerden. También existen *swaps* sobre índices propiamente dichos, que no sobre activos. En este sentido, debe indicarse que las necesidades de los compradores de protección son muy diversas y que, en consecuencia, siempre habrá un contrato CDS para una determinada operación financiera de una entidad; así, debe recordarse como se crearon estos instrumentos, cuando J.P.Morgan necesitó afianzar los créditos que mantenía contra la petrolera Exxon a propósito del incidente del buque Exxon Valdés en Alaska.

2.3 Rasgos definidores de los CDS

Los contratos de CDS presentan los siguientes rasgos definidores:

- Bilaterales, es decir existen dos partes, un comprador de protección (*protection buyer*), con necesidades muy específicas, pero con la finalidad de asegurar su inversión o su posición en el mercado con respecto a un determinado activo subyacente y, por otro lado, un vendedor de protección (*protection seller*), entidad que asegura el crédito, bajo unas condiciones determinadas y contra la contraprestación de una prima.

Debe hacerse hincapié en que la entidad ó nombre de referencia no interviene en la negociación de dichos contratos y que, además, las partes intervinientes, como vendedoras, no necesitan ser entidades reguladas, tales como las compañías de seguros. Esto último es fundamental y determinante en éste mercado.

- Verbales, normalmente y aunque sea difícil creerlo, no suelen ser contratos escritos o formalizados de manera formal en principio; la practica financiera y comercial, en este mercado, hace que prime la agilidad y rapidez en la toma de decisiones y la vía telefónica e Internet suelen ser los medios adecuados para su formalización. No obstante, siempre siguen confirmaciones formales por escrito.
- Moneda, los CDS normalmente están denominados en monedas fuertes como el USD o el EUR. No obstante, en los CDS soberanos de la Eurozona los contratos suelen ser en USD; la razón principal de esto es que, ante un evento de crédito, se

supone que la moneda local, en éste caso el EUR, se vería sometida a una presión considerable y a una posible devaluación.

- Asimétricos, es decir en este tipo de contratos existe normalmente un desequilibrio en obligaciones y prestaciones; por una parte el comprador asume un riesgo de contraparte mucho más elevado que el vendedor. Así ante un evento de crédito sobre el activo subyacente, que esté previsto en el contrato, el comprador se arriesga a que el vendedor no cumpla, pagando o indemnizando por el hecho acaecido; frente al vendedor que, en caso de que el comprador no cumpla, pagando la correspondiente prima, se desvincula del contrato unilateralmente, sin más, rescindiéndolo.

En otros tipos de contratos de derivados, no existe tanto desequilibrio como en esta modalidad de *swaps*.

2.4 Funciones de los CDS

Básicamente son tres:

- Transferencia de riesgo y diversificación del mismo. Es decir, permiten aislar el riesgo de crédito de un determinado activo y transferirlo de forma singular a un tercero, sin transmisión de dicho activo. Es, por tanto, una desagregación del riesgo de crédito. Con ello se cubre el riesgo, es decir el impago por insolvencia.
- Determinación de precios de los riesgos y evaluación de los mismos, respecto de los activos subyacentes.
- Mejorar la liquidez y financiación del mercado.

Existen dos posiciones o corrientes doctrinales en relación a los CDS. De una parte, aquellos que defienden su utilidad y valor en la gestión financiera y control de riesgos, entre ellos diversos organismos internacionales como el FMI y el BIS, entidades financieras como JP Morgan y diversos autores, tales como Angelini (2012) o Mengle (2007).

Pero, de otra parte, otros autores sostienen lo contrario, es decir, el impacto negativo sobre la gestión del riesgo financiero, haciendo hincapié en diversos efectos, así Stulz (2010) en relación al riesgo de contraparte y la manipulación del mercado y la falta de transparencia; Allen y Saunders (2009), respecto del seguimiento o *monitoring* y la información asimétrica; y, finalmente, Intefjord (2005), en relación con la mayor agresividad de los acreedores.

Los derivados tradicionales son aptos para mejorar la eficiencia en la gestión del riesgo de tipos de interés, de cambio ó de liquidez, pero no son adecuados para la gestión del riesgo de crédito que los CDS vienen a suplir.

Por tanto los CDS son instrumentos con unas características tales que permiten separar, valorar, transmitir y asegurar la totalidad o parte del riesgo de crédito de un determinado activo financiero y ello con independencia de que dicho activo se tenga o no en cartera por el comprador de protección.

Los derivados de crédito –al margen de ser una alternativa de cobertura– constituyen, por lo tanto, una nueva fuente de ingresos a través del cobro de comisiones y márgenes. Además, los bancos pueden vender protección de crédito, ejerciendo de esta forma un papel fundamental al favorecer la creación de mercado. Asimismo, los derivados de crédito ofrecen oportunidades a los bancos para reducir su capital regulatorio (BCE, 2009).

Por otro lado, este tipo de derivados es un instrumento financiero con el que se puede medir el riesgo soberano. Las primas de los CDS a largo plazo, evolucionan de forma similar a las de riesgo de los bonos soberanos existiendo, por tanto, correlación entre ambas, lo cual no significa dependencia; no olvidemos que, técnicamente, son mercados diferentes. Existen diversos estudios que señalan la existencia de cointegración (test de Johansen, 1991), es decir parece que se puede inferir que ambas magnitudes, primas de los bonos y de los CDS, están significativamente asociadas.

También se constata la existencia de causalidad entre ambas magnitudes; así, a tenor de los datos de diversos estudios (Martín, 2012), se verifica causalidad a favor de las primas de los CDS, que serían instrumentos válidos para la medición del riesgo soberano. Todo ello debe verse, no obstante, de forma matizada por cuanto esta causalidad depende de varios factores, el más importante sería el volumen de negocio del mercado, que debe ser significativo o, lo que es lo mismo, la existencia de suficiente liquidez. De todas formas si puede concluirse que los valores de mercado de las primas de los CDS, contienen información clara y útil sobre el riesgo soberano en países en época de crisis.

2.5 Productos derivados y riesgo idiosincrático

Es de advertir que siendo los CDS un instrumento financiero calificado como derivado, dentro de los OTC, que afianzan todo tipo de créditos reconocidos entre dos partes, es decir, un producto que está basado en otro de referencia, tienen no obstante un mercado propio, hasta tal punto que su desarrollo ha ido por la senda no ya solo de asegurar o dar cobertura, sino la de facilitar liquidez al mercado. Estamos ante un riesgo idiosincrático que, aunque está asociado al subyacente, no deja de tener sus propios precios y cotizaciones.

En otro apartado posterior se verá la existencia de correlaciones y de causalidad entre las primas de los contratos de CDS soberanos y las primas de riesgo de los bonos de Deuda Pública que tratan de asegurar, pero ello es a largo plazo, pues, a corto, existen fricciones lo que, en cierto sentido, crea un riesgo autónomo.

2.6 Fijación de precios (primas) de los CDS

La falta de transparencia y de regulación del mercado y el escaso número de oferentes, así como su carácter especulativo, es decir las anomalías, rigideces o fricciones en el mercado de CDS, no tienen por qué trasladarse de forma significativa al mercado del bono subyacente ni afectar a sus precios.

En primer lugar, existen fricciones a corto plazo y las bases o diferencias entre las primas de los CDS y de los bonos subyacentes pueden ser positivas o negativas; pero, a largo plazo, ello es más difícil, pues en ese caso, equivaldría a asumir que el mercado de bonos, dominado por profesionales, tiene oportunidades de ganancias ciertas (arbitraje), durante un periodo largo de tiempo.

En segundo lugar el mercado de bonos es de mayor dimensión y más importante que el mercado de CDS y por ello es difícil que este afecte a largo plazo a aquel.

No obstante, un estudio del BIS (2013), realizado por Gyntelberg *et al* pone de manifiesto que el mercado de CDS lidera el mercado de bonos en términos de determinación de precios del riesgo de crédito. Se pone de manifiesto que las primas de los CDS son más sensibles a nuevas informaciones del mercado; debe tenerse en cuenta que los participantes en el mercado de CDS, como promedio, están más apalancados y, por tanto, son más agresivos en la toma de posiciones y responden más rápidamente a la nueva información ofrecida por los mercados.

Las primas de los CDS proporcionan indicios del riesgo de crédito o son indicadores fiables del riesgo pues, al menos, en periodos de crisis o *stress*, tienden a ajustarse rápidamente a la nueva realidad, si bien debe hacerse notar que en periodos de estabilidad los ajustes pueden ser más lentos.

2.7 Críticas a los CDS

Las críticas más generalizadas que reciben los CDS son las siguientes:

- El tamaño del mercado de CDS supone riesgo sistémico y amenaza a la economía global.
- Los CDS son utilizados para manipular a los mercados.
- Los CDS crean riesgos superficiales y excesivos.
- Los CDS contribuyen al estancamiento del mercado crediticio.

Ante estas críticas hay que indicar lo siguiente:

Debe tenerse en cuenta el saldo neto de contratos, no el bruto. Una misma entidad puede tener contratos con posición vendedora y otros con posición compradora.

Por otro lado, está la técnica de la compresión o *netting*, técnica que no cabe confundir con la compensación. La primera lo es respecto de una cadena de contratos sobre una misma referencia subyacente, y la segunda lo es respecto de una entidad que tiene posiciones pasivas y activas en contratos CDS.

No existe manipulación. Los precios de los CDS fluctúan porque lo hacen también los precios de los subyacentes. Análogamente, no cabe culpar al termómetro de la temperatura.

Ya existen estructuras y plataformas de información sobre precios, volúmenes de contratación, etc., que hacen que ese mercado sea menos opaco, con instrumentos más estandarizados y normalizados y unas reglas de contratación más claras, homogéneas y transparentes. Por ejemplo, la Depository Trust & Clearing Corporation (DTCC).

La contribución al estancamiento del mercado crediticio por la supuesta falta de información relevante sobre los prestatarios o entidades subyacentes, no está demostrada empíricamente.

Y respecto al funcionamiento de los CDS:

Los *spreads* fluctúan de acuerdo con la calificación del subyacente, si baja, el vendedor deberá aportar más garantías (*collateral*) vinculadas al contrato, salvo que tenga calificación AAA, y, en caso de que suba, podrá recuperarlas.

Si no existieran los CDS, solo se darían relaciones entre A como emisor del activo y B como inversor. En caso de evento de crédito, B sufriría la pérdida, pero ello pudiera afectar a aquellas entidades con las que B mantuviese relaciones. Por tanto, la existencia de CDS no necesariamente supone que el riesgo se agrave o amplíe.

2.8 Diferencias con los seguros

Podemos encontrar las siguientes diferencias entre CDS y seguros:

- El comprador de protección en los CDS no tiene que tener en propiedad el activo de referencia.
- Las compañías de seguros necesitan mantener reservas de capital, mientras que los vendedores de CDS, no.
- Los CDS pueden contabilizarse a precios de mercado, los seguros no. Como consecuencia de ello, pueden exigirse garantías adicionales para los primeros.

- El precio del seguro está basado en un análisis actuarial y los CDS en modelos financieros de descuento de flujos de caja y relaciones de arbitraje.

3. CDS SOBERANOS Y CORPORATIVOS

Los SCDS, *Sovereign Credit Default Swaps*, son un indicador comúnmente utilizado para medir el riesgo de crédito. Estos instrumentos hacen referencia a créditos soberanos y, en realidad, representan una pequeña parte del mercado de CDS, si bien desde 2.008 han crecido rápidamente en importancia, especialmente en economías avanzadas. La importancia es debida a que los SCDS proporcionan una vía alternativa para estimar los riesgos soberanos individuales. Antes de la crisis, los mercados de CDS eran pocos líquidos para medir adecuadamente los riesgos soberanos de las economías desarrolladas.

La medición del riesgo soberano podría igualmente documentarse a partir del análisis de los diferenciales entre tipos de interés de bonos y obligaciones públicas de los diferentes estados. Son los *ratings* implícitos, sin embargo ello es muy dificultoso, por construcción del modelo técnicamente, y por ello se entiende que un análisis de los SCDS es la mejor alternativa.

Es interesante observar que de un análisis de los *ratings* implícitos en los mercados de CDS soberanos y de su comparación con las calificaciones de las agencias, se puede obtener información sobre el comportamiento y perspectivas de los inversores ante los diversos países de interés. Los movimientos de los *ratings* de las agencias son mucho más lentos y los implícitos pueden anticipar, en algunos casos, las revisiones de las agencias y consolidar la percepción de mayor o menor riesgo. No obstante, la volatilidad de las calificaciones implícitas también es alta y muestra el carácter pendular del sentimiento de los mercados.

El incremento del riesgo de crédito soberano implica una menor estabilidad financiera y es determinante para fijar el coste de financiación del sector público. Además, el mayor riesgo también implica mayores tasas de interés, en general, lo cual tiene efectos negativos sobre las condiciones de financiación bancaria y de los mercados.

Para un SCDS, un evento de crédito es equivalente al incumplimiento de pago de las obligaciones contraídas por un estado. En principio, suponiendo que no cabe arbitraje o especulación en los SCDS, el riesgo soberano puede ser medido bien mediante los tipos de interés de la deuda pública ó a través de las primas de los SCDS. Ésta última opción se está imponiendo para el análisis del riesgo de crédito, si bien todavía no existen demasiados estudios sobre SCDS de los países desarrollados. En la medida en que éste mercado sea más profundo, los diferenciales se irán convirtiendo en una métrica idónea del riesgo de crédito de la deuda soberana.

En teoría, los diferenciales o *spreads* de los bonos más activos en el mercado, con respecto a un activo de poco riesgo, como el *bund* alemán, y las primas de los SCDS correspondientes, deberían estar estrechamente relacionadas y de hecho a largo plazo lo están, pero existen fricciones a corto plazo en el mercado que evidencian empíricamente la existencia de desviaciones no despreciables. A éstas diferencias se les denomina bases. Por convención, las bases pueden ser positivas, si el *spread* es menor a la prima de los CDS, y serán negativas, si el *spread* es superior a la prima del CDS. En el capítulo tres se estudia este aspecto con más profundidad.

En éste punto, las autoridades europeas han prohibido las compras de SCDS en descubierto ó desnudas, es decir, se ha prohibido al comprador tomar posiciones de SCDS donde no haya una cartera del activo subyacente. Ésta prohibición se basa, fundamentalmente, en que, en condiciones extremas, las compras especulativas podrían empujar los precios de los bonos soberanos a una espiral que provocaría perturbaciones en los mercados y riesgo sistémico y, por lo tanto, a un incremento drástico del coste de emisión de los bonos soberanos subyacentes. No obstante, los resultados analíticos presentados por el FMI en su informe sobre estabilidad financiera de 2.013 no son compatibles con estas percepciones negativas acerca de los SCDS.

Los SCDS son instrumentos financieros que responden a la necesidad de utilizar instrumentos flexibles para cubrir transacciones con riesgo de crédito soberano. Las tres finalidades básicas son las conocidas, a saber:

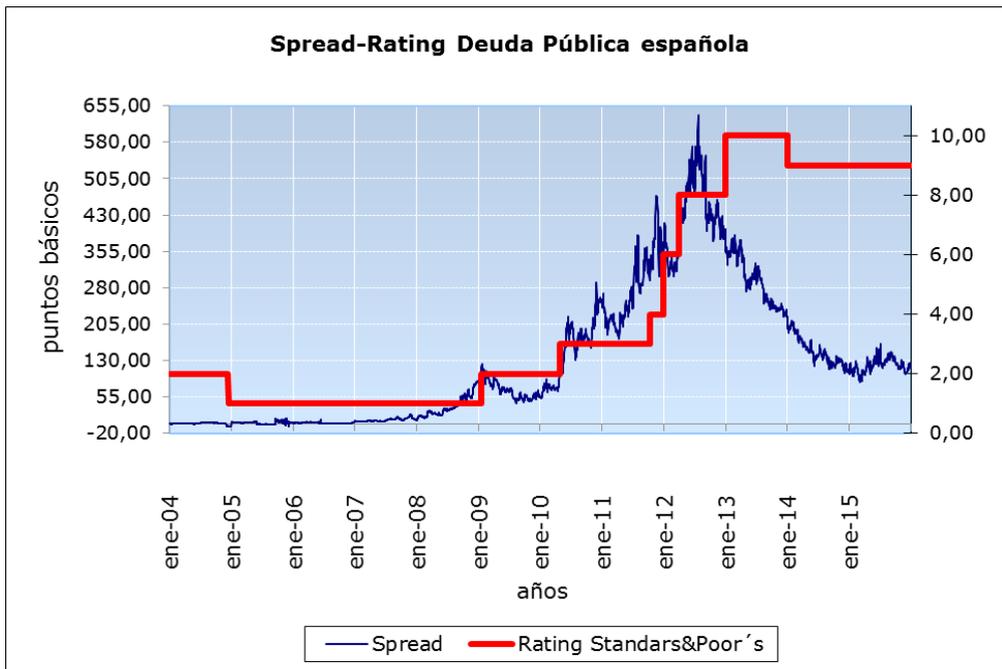
- Cobertura, por la cual los propietarios de la deuda soberana o de otros activos correlacionados con la calidad crediticia del soberano, compran SCDS para protegerse contra las pérdidas en caso de evento de crédito.
- Especulación, en la que no se requiere ser propietario de activos subyacentes para contratar el SCDS, con el ánimo de tratar de obtener un determinado rendimiento basado en la fluctuación en los precios de los contratos.
- Arbitraje, por el cual se compran o venden SCDS a fin de obtener rendimientos de las diferencias entre bases, que si bien a largo plazo tienden a ser cero, a corto plazo sí pueden producirse diferencias positivas ó negativas.

El tamaño del mercado de los SCDS ha aumentado notablemente, especialmente desde 2.008, mientras que el resto de mercados de CDS ha caído fuertemente en cuanto a volúmenes de contratación. A finales de junio de 2.012 el importe nominal bruto de SCDS era de tres mil millones de dólares frente a los veintisiete mil del conjunto de CDS. Los *dealers banks* o entidades financieras globales de importancia sistémica, G-SIFI, dominan la contratación de SCDS debido a sus exposiciones a deuda soberana.

Desde junio de 2.005 ha habido ciento tres *defaults*, soberanos y corporativos, pero sólo dos han sido de activos cubiertos por SCDS. El más reciente, en marzo de 2.012, de Grecia.

La figura 1.4 ejemplifica la relación entre las primas de los CDS y el *rating para un emisor soberano como España*

Figura 1.4.- Comparación de primas CDS con calificación S&P en España



Fuente: S&P

Nota: Las calificaciones de S&P están convertidas a una escala numérica. (5,00 A⁺, 4,00 AA⁻, 3,00 AA, 2,00 AA⁺, 1,00 AAA)

La tabla 1.4 se refiere a las calificaciones crediticias del Reino de España por la agencia S&P y a la prima de riesgo del bono a 10 años. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que las agencias no emiten el mismo tipo de calificación:

- Stándar & Poor`s emite calificación de riesgo por incumplimiento estricto
- Moody`s emite calificación de riesgo en función de la pérdida esperada
- Fitch, emite calificación de riesgo en función de las expectativas de incumplimiento en relación con otros emisores.

Todas ellas emiten calificaciones de empresas, estados y otras administraciones públicas, independientemente de las estructuras de financiación de las mismas, que pueden ser simples o complejas.

Tabla 1.4.- Calificaciones del Reino de España según S&P y primas del bono a 10 años

Fecha	Prima (en p.b.)*	Variación	Rating	Perspectiva
03/01/2011	253		AA-	Negativa
31/03/2011	194	-59	AA-	Negativa
30/06/2011	243	49	AA-	Negativa
30/09/2011	325	82	AA-	Negativa
30/12/2011	326	1	A	Negativa
30/03/2012	357	31	BBB+	Negativa
29/06/2012	484	127	BBB+	Negativa
28/09/2012	453	-31	BBB+	Negativa
31/12/2012	400	-53	BBB-	Negativa
29/03/2013	377	-23	BBB-	Negativa
28/06/2013	304	-73	BBB-	Negativa
30/09/2013	252	-52	BBB-	Negativa
31/12/2013	220	-32	BBB	Estable
31/03/2014	166	-54	BBB	Estable
30/06/2014	142	-24	BBB	Estable
30/09/2014	119	-23	BBB	Estable
31/12/2014	107	-12	BBB	Estable
31/03/2015	106	-1	BBB	Estable
30/06/2015	153	47	BBB	Estable
30/09/2015	132	-21	BBB	Estable
31/12/2015	115	-17	BBB+	Estable
31/03/2016	130	15	BBB+	Estable
30/06/2016	138	8	BBB+	Estable

*= *Prima del bono a 10 años

Fuente: S&P

Por lo que respecta a los CDS corporativos hacemos referencia a que el activo subyacente susceptible de ser cubierto es emitido por una corporación no pública ó también un índice representativo de una cesta de créditos (*single o multiname*). También pueden englobar todas las emisiones llevadas a cabo por una compañía, o bien únicamente alguna emisión concreta. Igualmente existen CDS que tienen como subyacente productos estructurados, como por ejemplo las titulizaciones; son los llamados activos sintéticos. Incluso los bancos comerciales aseguran su cartera de préstamos con éste tipo de instrumentos financieros.

Para las corporaciones, los CDS se han convertido en un instrumento eficaz que ofrece la oportunidad de transferir el riesgo asumido. Hasta hace muy poco tiempo el riesgo de crédito de las empresas era esencialmente intransferible. En éste sentido, por ejemplo, la liquidez de los mercados secundarios de bonos corporativos estaba tradicionalmente limitada por el hecho de que muchos inversores mantuviesen sus bonos hasta vencimiento. El desarrollo del mercado de los CDS ha proporcionado a bancos e inversores una nueva herramienta para cubrir o transferir sus exposiciones de riesgo a un coste asumible.

El mercado de CDS también facilita a los tenedores de bonos un medio estable para controlar el riesgo de crédito a corto plazo. Hasta hace muy poco tiempo, la falta de un mercado secundario de bonos con pacto de

recompra, hacía inviable la inversión a corto plazo, incluso en aquellos bonos en los que sí era posible el pacto de recompra, éste solía ser como mucho a un año. Con los CDS, por el contrario, se les permite invertir a corto a un coste conocido y con vencimiento hasta diez años.

En otro sentido, también los bancos comerciales, cuya actividad principal es la de conceder préstamos, compran CDS, lo cual tiene mucha similitud con su decisión de vender su cartera de préstamos en el mercado secundario, decisión que afecta negativamente a los prestatarios al existir más probabilidad de que se incrementen las tasas de interés, según Kamstra *et al* (2.006) y, como después se verá, a que se reduzca el control del riesgo *ex post*.

Los CDS se ofrecen con plazos de uno a diez años, aunque el segmento más activo se encuentra en el rango de uno a cinco años. Por otro lado, la obligación subyacente para éste tipo de contratos son los bonos corporativos.

Un aspecto destacado de los CDS está en si sus precios reflejan adecuadamente el riesgo de crédito. En términos generales, el *spread* de un CDS depende del riesgo de crédito esperado y de la valoración que los agentes hacen de dicho riesgo. La evidencia hasta ahora sugiere que, los factores globales y macroeconómicos, tendrían un rol dominante en la determinación de los *spreads*, mientras que los factores idiosincráticos tendrían un rol de mucha menor entidad.

Otro factor relevante a tener en cuenta es la reacción de los *spreads* a las noticias y eventos de crédito. En el mercado de CDS corporativos se aprecia una estrecha relación entre los *spreads* y el incremento de las condiciones económicas en los préstamos concedidos a las empresas por la banca comercial.

Estudios empíricos encuentran que aún controlando los factores idiosincráticos, una parte importante del comportamiento del precio de los CDS corporativos permanece sin explicar (Blanco *et al* (2.003) y Colin-Dufresne *et al* (2.001)). Éstos últimos autores plantean que gran parte de la varianza no explicada de los precios estaría determinada por factores macro globales.

Por otra parte, resulta sorprendente el bajo conocimiento que los usuarios de CDS corporativos tienen del grado de transferencia de riesgo que está incidiendo en sus operaciones. Por ejemplo, Deloitte (2011) señala que tan sólo un 41% de los encuestados usan modelos VAR para evaluarlos y menos de la mitad emplea ejercicios de tensión para estos fines. Incluso existen varios casos notables de supuestos errores en la interpretación y uso de CDS corporativos como ocurrió con Procter&Gamble y Orange County.

Otros estudios sugieren que entre los motivos para realizar transacciones con CDS corporativos, la transferencia de riesgo juega un rol menor. Por ejemplo, Fitch encuentra que para los bancos, la inversión financiera es una motivación dominante en sus operaciones, mayor que para la cobertura del riesgo de crédito. Otra encuesta de la British Bankers Association también señala que el principal uso de los CDS corporativos es la inversión financiera.

4. CDS SINGLE-NAME, MULTINAME E INDEX CDS

Dentro de los CDS se pueden encontrar distintos tipos, que deben considerarse variantes. En función de sus subyacentes, hay tres tipos principales de CDS (European Central Bank, 2009): *single-name*, *multiname* e *index CDS*.

Los CDS de referencia individual o *single-name CDS*, en los que la entidad de referencia es una empresa, un banco o un Estado.

Los CDS *multiname* están cubriendo diversos activos crediticios subyacentes, que pueden ser indistintamente de deuda pública o privada, y por tanto estamos ante un contrato que contiene múltiples referencias.

Los índices de CDS están referenciados a múltiples entidades que con frecuencia constituyen un índice ponderado de forma proporcional. El índice suele ser genérico y se publica por una entidad que asume su cálculo y seguimiento, definiendo criterios transparentes de construcción con el objetivo de conseguir representatividad en la evolución de un sector del mercado de crédito. Son los contratos que cuentan con un mayor grado de estandarización y normalización. Entre ellos podemos destacar el CDX en EEUU y el Itraxx en Europa.

Estos CDS *Index* tratan de cubrir el riesgo de impago de instrumentos de deuda más líquidos, emitidas por un grupo de corporaciones en la que se basa el índice. Por tanto, los inversores asumen exposiciones sintéticas o de protección sobre una cesta muy diversificada y estandarizada de entidades o activos de referencia.

Un CDS *index* es simplemente una cartera de *single-name CDS* que se comercializa y es un barómetro eficiente de la actividad del mercado, generando liquidez. La compra de un CDS *index* por un inversor supone protegerse del riesgo derivado de su cartera de inversión.

Los CDS Index presentan las siguientes características:

- Diversificados, por cuanto el grupo de empresas que constituyen el índice pertenece a diversos sectores
- Estandarizados, por cuanto la composición de los tramos son reestructuraciones de esos activos de referencia, organizados según rendimiento, plazo, liquidez, etc.

Los contratos índices de CDS también están estandarizados en cuanto al vencimiento, pago de primas y otras características homogéneas. Ello hace que sean más líquidos que los *single name* y que, por tanto, su diferencial entre precio de oferta-venta y precio de demanda-compra sea más reducido, de tal forma que resulta más barato y operativo cubrir una cartera de, por

ejemplo, bonos con un contrato CDS *Index* que comprar CDS individuales de todos los activos que están incluidos en dicha cartera.

Cada seis meses la composición del índice, es decir, los nombres que están incluidos en él, se renuevan en función de los operadores participantes y de acuerdo con las normas de funcionamiento del índice. Ello hace que el índice esté siempre actualizado. En éste sentido, la última versión del índice actualizado se denomina *on the run*, que estará en vigor y cotizará durante los siguientes seis meses. Las anteriores versiones del índice, *off the run*, con aquellos participantes que en su momento estaban, permanecen estáticas, sin cotización, reflejando el precio al que cerraron el último día de negociación y durante el plazo residual que les reste hasta su vencimiento, siempre y cuando no ocurra un evento de crédito que afecte a los subyacentes.

Los CDS *Index* originariamente fueron creados por J.P. Morgan y Morgan Stanley en 2.003, con el lanzamiento de un primer índice denominado Trac-X. Posteriormente, Markit Group (entidad propiedad de dieciséis bancos de inversión) en 2.004 creó dos familias de contratos de índices de CDS estandarizados: Dow Jones CDX e Itraxx. El primero tiene como referencias a corporaciones de EE.UU y mercados emergentes y el segundo de la UE y países asiáticos. Estos índices han supuesto una revolución en la negociación y transferencia del riesgo de crédito, debido a su liquidez, flexibilidad y estandarización. Incluyen, cada uno, 125 referencias de CDS individuales, activos y que se negocian de forma frecuente. Son utilizados por los participantes del mercado con la finalidad de diversificar su exposición al riesgo. Tanto el primer índice en EE.UU como el segundo en Europa y Asia son referentes para todo inversor. Incluyen los CDS más líquidos de cada zona, agrupándolos en diferentes tipologías (véase tabla 1.5)

Un contrato de índices de CDS puede dividirse en tramos, es decir, se estructura de tal forma que cada tramo está relacionado con un segmento diferente de la distribución de pérdidas del índice subyacente. La mayor parte de los contratos de índices CDS se dividen en cinco tramos, a saber:

- Tramo *equity* o de primeras pérdidas: del 0 al 3%.
- Tramo *junior mezzanine*: del 3% al 7%.
- Tramo *senior mezzanine*: del 7% al 10%.
- Tramo *junior-senior*: del 10% al 15%.
- Tramo *super senior*: del 15% al 30%.

Los vendedores de CDS pagarán en función del tramo que se haya contratado, así si se trata del tramo *equity* pagarán a su contraparte incumplimientos hasta el 3% y así sucesivamente con quienes contraten el resto de tramos. Al estar estandarizados fomentan la liquidez del mercado de CDS.

Tabla. 1.5: Tipos de Índices

Cuadro Contratos indice CDS					
Subyacente	Categoría	US	UE	Asia-Australia	
Corporaciones	Primera	CDX.NA.IG (125)	iTraxx Europa (125)	iTraxx Japon (50)	
		CDX.NA.HY (100)	iTraxx Europa HY (100)	iTraxx Australia (25) iTraxx Asia ex Jap IG (50) iTraxx Asia ex Jap HY (20)	
	Subíndices	CDX.NA.XO (35)	iTraxx Crossover (30)	iTraxx HiVol (10)	
		CDX.NA.IG.Hvol (30)	iTraxx HiVol (30)		
	Subsectores	Financials (24)	Senior Financials (25)	Japan Financials (10)	
Consumers (34) Energy (15) Industrials (30) TMT (22)		SubFinancials (25) Non Financials (100) Consumers (30) Cyclicals (15) Non Cyclicals (15) Energy (20) Industrials (20) TMT (20) Autos (20)	Japan Tech (10) Japan Capital goods (10)		
Calificación inferior a grado de inversión	CDX.NA.HY.B (variable) CDX.NA.HY.BB (variable) CDX.NA.HY.HB (variable)				
Otros	CDX.EM.diversified (40)				
Deuda Soberana		CDX.EM (14)			
Préstamos apalancados		LCDX (100)	LevX (35)		
Financiación Estructurada		ABX.HE (20) CMBX (25) TABX			

Fuente: Markit
Nota: Entre paréntesis número de CDS de cada índice

En realidad los CDS índices son CDO (obligaciones garantizadas con deuda). Es decir, una sociedad intermediaria (SPE/SPV) entre el originador y los inversores tiene una exposición al subyacente, como vendedora de protección, que estructura en lotes y tramos para después revender a dichos inversores. Con lo que reciben de los inversores y las comisiones o primas que consiguen por los CDS los intermediarios compran deuda de alta calidad crediticia, senior (AAA), y reciben cupones que transfieren en parte a los inversores en tramos de CDS índices, como rentabilidad. Si ocurre el evento de crédito, las SPE/SPV venden la deuda senior (AAA) para pagar la protección al originador y, por otro lado, también tienen que pagar a los inversores el principal de su inversión. Si carecieran de fondos, el orden de pago dependerá de la subordinación de los tramos, es decir existe una prelación de créditos dependiendo de su calidad.

Los CDX, atendiendo a su calificación crediticia, se pueden desglosar en:

- **IG**: grado de inversión
- **HY**: alto rendimiento

- **Hivol**: alta volatilidad
- **XO crossover**: alta liquidez
- **EM**: mercados emergentes

Además de los índices CDX e Itraxx existen muchos otros índices, basados en carteras diversificadas de alta rentabilidad, carteras agrupadas por sectores y carteras con calificación inferior a grado de inversión (B, BB, BBB), denominadas CDX.NA.HY

Por su parte los índices Itraxx Hivol y CDX Hivol se basan en un subgrupo del índice Itraxx Europe *main* y CDX NA IG, en los que se consideran las treinta referencias de mayor riesgo en la fecha de elaboración del índice. El Itraxx Europe *main* constituye el principal índice europeo formado por las ciento veinticinco empresas con mayor volumen de negociación de CDS en los seis meses anteriores a la emisión de cada serie. El Itraxx Hivol lo constituyen las treinta empresas europeas con mayor *spread* de crédito (mayor volatilidad en el mercado), su vencimiento puede ser a tres, cinco, siete y diez años y tienen mayoritariamente un rating BB+ ó BBB.

El índice Itraxx Crossover se construye de forma similar, y está compuesto por treinta créditos con calificación inferior a grado de inversión, integrado por las instituciones financieras más liquidas con calificación BBB/Baa3 o inferior y, por lo tanto, con *rating* bajo y perspectivas negativas (grado *sub-investment*). Todas las referencias de éste índice tienen la misma ponderación, y con vencimientos a 3, 5, 7 y 10 años.

Pongamos un ejemplo de funcionamiento: compramos diez millones nominales del índice Itraxx Europe (ciento veinticinco empresas, cada una con una ponderación del 0.8%), serie de siete a cinco años. La prima es de 30 bps.

- Si no ocurre evento de crédito: se pagará la prima de 30 bps sobre el nominal, 30.000 EUR, cada año.

- Si ocurre el evento el tercer año, con entrega física, el comprador:

- pago de una prima por 30 bps sobre el nominal hasta el tercer año
- cobro de protección por $0.8\% \times 10.000.000 = 80.000$ EUR y entrega del activo por valor nominal de 80.000 EUR de la entidad de referencia que ha caído en insolvencia. El comprador seguirá manteniendo CDS por 9.920.000 EUR (es decir, $99.20 \times 10.000.000$)
- sigue pagando prima de 30 bps pero sobre 9.920.000 EUR, estando sujeto a otros eventos de crédito.

Otros índices son los CDX.EM, basados en instrumentos de renta fija como los bonos soberanos emitidos por catorce economías emergentes y el CDX.EM diversificado, que incluye exposiciones a veinte CDS de bonos soberanos y de instrumentos de renta fija del sector privado, también en economías emergentes.

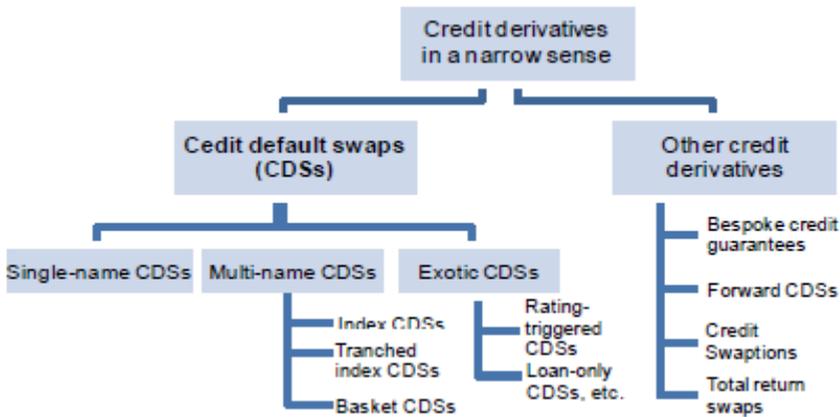
El índice *Financial Senior* se compone de bonos de veinticinco entidades financieras y ofrece una forma alternativa de cobertura del riesgo de crédito soberano, aprovechando la correlación entre bonos privados y soberanos. En éste índice, los participantes del mercado no están obligados a poseer los bonos o activos subyacentes, que si exige el Itraxx sov X Europe, como consecuencia del reglamento 236/12 del Parlamento Europeo, por lo que es una manera más económica para cubrir las exposiciones de riesgo europeas y obtener diversificación.

Una modalidad distinta de los CDS, que cubren bonos y préstamos, la constituyen los *Equity Default Swaps (EDS)*, que protegen acciones. En éste caso, el evento de crédito se producirá cuando el precio de las acciones baje de una determinada barrera pactada por las partes. Es claro que las primas de los EDS son muy superiores a la de los CDS, por cuanto la probabilidad del evento a cubrir es mayor en un EDS que en un CDS; téngase en cuenta que, por lo general, existe mayor probabilidad de que la cotización de una acción baje hasta un determinado porcentaje que el que se produzca el incumplimiento de pago de un bono.

Y por último, existen los CDS cesta o *basket default swaps*. Un *basket default swap* es un producto similar a un CDS. La diferencia está en que el desencadenante del pago por compensación, en este nuevo producto, es el enésimo evento de crédito que afecte a alguna de las entidades de referencia que constituyen la «cesta». Dependiendo del tipo de inversor podrá ser en el primer evento de crédito, en el segundo, en el tercero, etc., según la aversión al riesgo del inversor. Un caso particular es el *first to default basket*, en el que el pago se producirá si alguna entidad de referencia de un grupo definido experimenta algún evento.

La operación se liquida, generalmente, a través de la entrega física de las obligaciones de la entidad que experimentó el evento de crédito. La siguiente figura 1.5 resume lo expuesto sobre la tipología de los CDS.

Figura 1.5: Tipología de los CDS.



Fuente: DB Research, 2012

5. EVENTOS DE CRÉDITO

Los eventos de crédito suelen estar acotados por una legislación muy estricta, al menos desde 2003 en adelante.

El evento es el supuesto que debe darse, pactado en el contrato, para que el vendedor de protección pague al comprador una determinada suma; es, por tanto, el suceso que está cubierto con respecto al activo de referencia del CDS.

La agencia Standard & Poor's define el *default* como: *the first occurrence of a payment default on any financial obligation, rated or unrated, other than a financial obligation subject to a bona fide commercial dispute; an exception occurs when an interest payment missed on the due date is made within the grace period.*

Ante un evento de crédito, la consecuencia inmediata es que se resuelve el contrato de CDS y se procede a su liquidación, de forma que surge una obligación para el vendedor de protección de indemnizar o reembolsar al comprador por dicho suceso. El evento de crédito supone una pérdida en su inversión para el comprador de protección debida al *default* del emisor del activo subyacente o a una bajada en su calificación crediticia.

Hasta 2.005 las liquidaciones eran físicas, es decir, existía una contraprestación por ambas partes del CDS. El vendedor pagaba y el

comprador entregaba los títulos de los que era propietario y que estaban cubiertos por el CDS. De igual forma, si el comprador de protección trataba de cubrir un determinado activo o una posición de riesgo concreta, el CDS le obligaba a tener disponible dicho activo, quiere decirse que si no lo tenía, en caso de producirse el evento, debía conseguirlo, comprándolo en el mercado, para que la contraprestación se llevara a cabo. Lo fundamental, por tanto, no es que el comprador de protección fuera titular o poseyera los títulos subyacentes, sino que tuviera la capacidad de disposición de los mismos, en un momento determinado de la vida del contrato de CDS.

A partir de 2.005 se diseñó otra forma de liquidación, denominada en efectivo, por la que el vendedor reembolsa la diferencia entre el notional y el valor de recuperación, manteniendo el comprador el activo o posición de riesgo.

Después de las turbulencias que se produjeron en el mercado, fue a partir de 2.008 cuando se evidenció que el volumen de activos disponibles, en algunos casos, no era suficiente. Ello dio lugar a que la finalidad natural del CDS, la cobertura, se desdibujara, utilizándose dichos contratos también para especulación y arbitraje, de forma que no fuese necesario tener disponibilidad del activo subyacente, lo que provocó que la contratación de CDS tuviese, en algunos casos, un volumen muy superior al del activo de referencia. En dichos casos, no sólo se produjo el evento de crédito, sino que también se provocó un colapso en el sistema de liquidación de posiciones, pues existían muchos más contratos CDS que subyacentes disponibles, con los consiguientes problemas de incumplimiento.

Por todo lo anteriormente expuesto, otro método de liquidación, que se está imponiendo, es el de subasta, al amparo de la ISDA, que tiene un protocolo establecido y al que las partes deben adherirse a la firma del contrato; es un procedimiento normalizado en el que se debe elegir entre liquidación física o en efectivo. Mediante subasta por el procedimiento de liquidación física, los compradores y vendedores deben resolver sus posiciones netas, bien compradoras o vendedoras, para que no se produzcan los problemas señalados anteriormente.

En el proceso de subasta existen dos etapas consecutivas, la primera es la solicitud de liquidación física y establecimiento del *IMM* (*Inside Market Midpoint*), el punto medio del mercado, es decir, un precio medio al que liquidar el evento. El *IMM* en realidad no es otra cosa que el valor de recuperación máximo de los activos subyacentes. Además del *IMM*, el *dealer* suele determinar el tamaño y posición neta (compradora o vendedora). Con estos datos se pasa a la segunda etapa, que es la de presentar ordenes de puja para la subasta de valor de recuperación. Cuanto mayor sea ese valor, menor será el reembolso que deben realizar los vendedores de protección.

Si un tenedor de bonos no tuviera protección tendría que esperar a que concluyese el evento de la entidad de referencia para recibir lo que le corresponda, desde 0 al 100%. Con la cobertura de un CDS el reembolso se anticipa por un valor, nunca del 100%, en función de una puja.

No existe una lista tasada o exhaustiva de eventos de crédito. Se recomiendan y detallan los más frecuentes, pero se trata de una lista abierta pues, en otro caso, se generaría cierta inseguridad jurídica.

Podemos clasificar los eventos en varios tipos, a saber:

- Incumplimiento del acuerdo: cuando una de las partes incumple sus obligaciones (excepto la falta de entrega del subyacente).
- Incumplimiento soporte del préstamo (*credit support default*): cuando el crédito o garantía caduca, está extinguido por plazo o se rechaza.
- Declaraciones falsas: si la reclamación de una de las partes es incorrecta o engañosa.
- Si las partes están obligadas en virtud de otros acuerdos posteriores que hagan imposible el cumplimiento del contrato previo.
- *Cross-default*: no devolución de deuda.
- Bancarrota ó insolvencia.
- Retroactividad ilegal que no reconozca el contrato derivado.
- Evento tributario: otro caso de retroactividad ilegal que perjudique a alguna de las partes, desde el punto de vista fiscal.
- Operaciones de concentración a resulta de las cuales la solvencia de la sociedad resultante es menor. Fraude de acreedores.
- Falta de entrega de los subyacentes fallidos.
- Error material.
- Si no se aportan, por parte del vendedor, garantías adicionales exigibles, el derivado se suspende o se da por terminado.

La *ISDA* reconoce seis supuestos de hecho, como eventos de crédito. Los definió en 1.999 y en 2.003 los redefinió basándose en las crisis habidas hasta la fecha. Son eventos normalizados, de tal forma que traen como consecuencia objetiva la liquidación antes de vencimiento del CDS y el pago por parte del vendedor de protección.

Las definiciones están consideradas en términos de leyes y normas de EE.UU, pero analógicamente son extensibles a otras jurisdicciones por estar redactadas en términos amplios.

Las siguientes situaciones son consideradas por la *ISDA* como eventos de crédito para un CDS:

5.1 La quiebra (*bankruptcy*).

Cuando una entidad ó nombre de referencia se declara en quiebra o situación concursal. Es sabido que, en tal caso, el patrimonio de la empresa es negativo. Los términos son suficientemente amplios y también caben los casos en los que una corporación convoque Junta General de socios o de su Consejo de Administración al objeto de adoptar medidas para la disolución de la entidad. Esta situación sólo puede darse en corporaciones de derecho privado, no en estados u otras administraciones públicas.

La quiebra de la entidad de referencia, puede suponer que:

- Quede disuelta por razón distinta de la consolidación, agrupación o fusión.
- Se declare insolvente (esto es previo a la disolución) o efectúe una declaración general de incapacidad de cumplir con sus pagos y obligaciones.
- Se inicie un procedimiento de suspensión de pagos o concurso que suponga su disolución ó liquidación y que no sea retirada, anulada o cancelada de cualquier forma en los treinta días siguientes al inicio del proceso.
- Se realice una cesión de activos o acuerdo general a favor de sus acreedores.
- Se apruebe o adopte una resolución para su disolución, administración o liquidación por razón distinta a la de consolidación, agrupación o fusión.
- Se nombre administrador liquidador u otra figura similar sobre todos o gran parte de sus activos.
- Cualquier acreedor pueda emprender acciones judiciales o administrar judicialmente el patrimonio empresarial.

5.2 El incumplimiento total o absoluto.

En tiempo o forma, de las obligaciones de pago asumidas por la contraparte del contrato (*default risk or failure to pay*). Es decir, la falta de pago del cupón o del principal de los bonos por parte de la entidad de referencia.

Incumplimiento de pago de la entidad de referencia en el momento y lugar de vencimiento, por importe global no inferior a 1,0 millones de USD, en relación con cualquier obligación.

Las caídas en el valor de un activo financiero derivadas de un empeoramiento en la percepción que el mercado tiene respecto del emisor del activo (*yield spread risk*).

Las caídas en la calificación crediticia de un emisor de instrumentos financieros efectuada por una agencia de *rating* (*investment grade risk* o *grade down*).

5.3 La reestructuración del pasivo (*restructuring*).

Si la entidad de referencia reestructura algunas o todas sus obligaciones, puede reducir su calidad crediticia, implicando, por lo tanto, que se diesen algunos de los siguientes acontecimientos:

- La reducción del tipo de interés.
- La reducción del importe del principal.
- El aplazamiento u otro retraso en la fecha o fechas de la devolución del principal ó del devengo ó pago de los intereses.
- El cambio de divisa del pago de los intereses o del nominal, salvo que la nueva divisa sea de uno de los países del G-7 o de un país de la OCDE con rating AAA según calificaciones de S&P o Fitch
- El cambio en la prelación de pagos de cualquier obligación con respecto a otras deudas, dando lugar a la subordinación de la misma.

No se consideran reestructuración ninguno de los supuestos indicados anteriormente en circunstancias en que no sean resultado directo o indirecto del deterioro de la solvencia o situación financiera de la entidad de referencia. Así, una reestructuración para mejorar la situación financiera del balance o un cambio de tipos que mejore el coste de la deuda no es un supuesto de evento de crédito.

En la actualidad, atendiendo a las indicaciones de la ISDA, existen tres conjuntos de cláusulas de *restructuring*:

- Old Restructuring de 1.999 que planteaba problemas de interpretación y de legalidad.
- En mayo de 2.001 se incorporó la definición *Modified Restructuring*, que limitaba el plazo máximo al vencimiento de las obligaciones entregables al más corto de:

- treinta meses desde la fecha de reestructuración o vencimiento de cualquier bono reestructurado
- el vencimiento original del CDS.
- Posteriormente se crea la *Modified Modified Restructuring* que impone un plazo máximo al vencimiento de las obligaciones entregables al más corto de:
 - sesenta meses desde la fecha de reestructuración para bonos reestructurados o treinta meses para los no reestructurados
 - el vencimiento original del CDS.

La reestructuración, a diferencia de otros eventos de crédito, puede no dar lugar a pérdidas para los inversores. En caso de que éstas se produzcan, serían difícilmente determinables hasta el término de la reestructuración si ello supone intercambio de activos con diferentes cupones ó vencimientos.

La ISDA, ante ésta problemática ofrece cuatro opciones para el tratamiento de la cuestión:

- **Non Restructuring (NR):** ésta opción excluye ésta causa como evento de crédito, eliminando la posibilidad de que el vendedor pague por este caso, del que no necesariamente resultan pérdidas para el comprador de protección.

Téngase en cuenta que algunos de los índices de CDS que más se contratan en EE.UU, tales como DJ. CDX. NA.IG y DJ.CDX.NA.HY, no incluyen la reestructuración como evento de crédito.

- **Full Restructuring (FR):** en éste caso el comprador de protección recibe el importe nominal contra la entrega del activo objeto de reestructuración. El vendedor soporta la pérdida completa.
- **Reestructuración modificada:** incorporada por la ISDA en 2.001, que limita las obligaciones entregables a bonos con vencimiento inferior a treinta meses después de la reestructuración.
- **Reestructuración modificada adicional:** incorporada por la ISDA en 2.003, ante la severidad de la clausula introducida en 2.001, y que limita las obligaciones entregables a bonos con vencimiento inferior a sesenta meses después de la reestructuración.

5.4 La mora o el retraso en el cumplimiento en tiempo y forma del pago.

Se conoce como un caso de impugnación o moratoria (*repudiation or moratorium*), cuando la entidad de referencia impugna o se declara en mora en relación con algunas o con todas sus obligaciones. El repudio o negación del pago de la obligación queda limitado a los estados o administraciones de inferior rango. Ello no cabe en las corporaciones o entidades privadas, pues no tienen ese "privilegio". La moratoria hace referencia a la solicitud de aplazamiento del pago de la obligación, aquí sí cabe la solicitud por las entidades privadas.

5.5 Incumplimiento de otras obligaciones (*obligation/cross default*).

Hace referencia al vencimiento anticipado de la obligación utilizada como subyacente y, en consecuencia, será vencida y exigible antes del vencimiento original por causa de un incumplimiento en la entidad de referencia ó cuando ocurre el *default* de cualquier otra obligación, distinta de la cubierta por el contrato.

5.6 Aceleración del vencimiento (*obligation/cross acceleration*) o vencimiento anticipado.

Cuando se acelera o anticipa el vencimiento de la obligación de pago del subyacente de la entidad de referencia, debido a la ocurrencia de determinados requisitos predeterminados. Tanto en éste caso como en el de *obligation default* nos estamos refiriendo a incumplimientos de cláusulas accesorias o técnicas que no son esenciales y, por tanto, raramente se incluyen como evento de crédito en los contratos de CDS. Otras situaciones a considerar serían las de fallidos distintos del caso de *failure to pay* y que se producen de forma no previsible:

Currency inconvertibility: la imposición de controles de cambio o restricciones de convertibilidad determinados por un gobierno o autoridad regulatoria.

Gubernamental action: declaraciones o acciones de un gobierno o autoridad regulatoria que afectan a la validez de las obligaciones, tales como declaración de guerra, conflictos, etc.

En la actualidad se ha definido un nuevo evento de crédito, el denominado *bail-out*, para el rescate puesto en marcha por un estado, generalmente de una entidad financiera. Es decir, se trata de la intervención gubernamental de una entidad. Uno de los objetivos es intentar evitar que la intervención estatal sólo afecte a los CDS sobre deuda subordinada, aislando

de éste evento a otros tipos de contratos CDS sobre la misma entidad de referencia.

Otro aspecto a tratar, en éste tipo de eventos, que las normas de la ISDA recogen, es que, en caso de reestructuración de la deuda y cuando no haya activos entregables, se establece el concepto de *Asset Package Delivery (APD)* que es un paquete de activos equivalentes, normalmente bonos del estado. Se trata de una cláusula estándar que se introduce en los contratos de CDS.

No obstante, al ser los CDS instrumentos no estandarizados y de contratación bilateral, los supuestos que suelen pactarse entre las partes pueden ser muy variados, dependiendo de las necesidades específicas de las mismas. Cabe, por tanto, que las partes definan expresamente cualquier otro evento de crédito útil para ellas en cada caso concreto. Véase al respecto la tabla 1.6.

Tabla 1.6: Evolución de la definición de los eventos de crédito

<u>ISDA 1998</u>	<u>ISDA 1999</u>	<u>ISDA 2003</u>
Bankruptcy	Bankruptcy	Bankruptcy
Failure to pay	Failure to pay	Failure to pay
Cross default	Obligation default	Obligation default
Cross acceleration	Cross acceleration	Obligation acceleration
Repudiation	Repudiation	Repudiation/Moratorium
Restructuring	Restructuring	Restructuring
Credit event upon merger	_____	_____
Downgrade	_____	_____

Fuente: ISDA

En Junio de 2.013 la ISDA publicó una propuesta de modificación en la definición de eventos de crédito, vigente desde 2.003, con el propósito de actualizar la lista y su delimitación, haciéndose eco de los acontecimientos ocurridos en los últimos años, sobre todo los rescates realizados por los gobiernos de entidades financieras con problemas de solvencia. En concreto, la nueva propuesta se manifestó necesaria con la nacionalización, por parte de Holanda, de la entidad SNS Real NV. En realidad, fue una expropiación que conceptualmente no entraba como evento de crédito dentro de los parámetros ISDA 2.003. Finalmente, después de múltiples negociaciones, se consideró como *restructuring credit event*.

También el caso de Bankia, en España, ha tenido que ver en ésta nueva propuesta por parte de la ISDA, por cuanto los bonos del banco dejaron de cotizar, suspendiéndose la negociación de dichos activos en los mercados secundarios y, por tanto, su precio era el determinado por el FROB. Ello provocó que la liquidación no fuera posible al no existir bonos entregables.

Ante ésta situación la ISDA propone lo siguiente:

- Introducir un nuevo evento de crédito que se activa cuando un estado lleva a cabo un rescate (*Bail-out*). El nuevo evento sólo será activado cuando la obligación de referencia no sea subordinada.
- Cambios aplicados a operaciones nuevas sobre entidades de referencia estatales, introduciendo la posibilidad de liquidar un evento de crédito mediante la entrega de activos diferentes a las obligaciones subyacentes (entregables). Éste cambio permitiría que los contratos de CDS se liquidasen basándose en una cartera determinada de activos, en vez de en los bonos de referencia. El propósito es reducir la posibilidad de que la deuda soberana sea reestructurada en obligaciones que no sean entregables, o en obligaciones que sean económicamente despreciables de entregar. Ello provocaría dificultades en la liquidación de los bonos soberanos.
- Introducir una obligación de referencia estándar (SRO) por las entidades de referencia con mayor negociación.
- Mejoras en las disposiciones sobre sucesores de la entidad de referencia, a los efectos de mantener la protección de los CDS adheridos a la deuda, mediante la introducción del concepto "sucesor universal". Debe permitir la identificación del sucesor, pese a que la sucesión no se consolide hasta pasado un determinado tiempo, en circunstancias en donde una entidad de referencia haya transferido todos sus activos y obligaciones y dejado de existir.

6. LIQUIDACIÓN DE LOS CONTRATOS

La liquidación de un contrato supone el término de los efectos del mismo, así como la extinción de los derechos y obligaciones de las dos partes contratantes. Un contrato puede terminarse llegado el plazo pactado, sin que se haya producido evento de crédito alguno, lo que suele ser lo más normal. También, si se decide de mutuo acuerdo entre las partes antes del término o vencimiento del mismo, sin existencia de evento de crédito, obviamente.

Pero cuando hacemos mención de la liquidación de los contratos, nos estamos refiriendo, concretamente, a la existencia de un evento de crédito, pactado en el contrato, que se ha producido y por ello el vendedor de protección se convierte en deudor del comprador, que tiene que recibir un determinado importe.

Las principales formas de liquidación de estos productos, cuando ocurre el evento de crédito, son las que señalamos a continuación:

6.1 Entrega o liquidación física.

Ha sido una de las opciones más usada. El comprador de protección entrega al vendedor el activo acordado, por lo común un bono o préstamo de la entidad de referencia y el vendedor compra ese activo al precio acordado, en general el valor nominal del subyacente de referencia cuando se acordó el contrato. Esto es una forma "manual" que hasta 2.004 era la habitual y que todavía, en determinados casos, se sigue asumiendo

6.2 Liquidación en efectivo o por diferencias.

Se usaba menos que la opción anterior. El vendedor de protección realiza un pago al comprador, igual al valor nominal del activo de referencia, pero descontando la tasa de recuperación de dicho activo. No se realiza entrega física de los títulos ó activos subyacentes, sino que el vendedor de protección paga al comprador el *default* o importe fallido neto, quedándose el comprador con los títulos, caso de que los tuviese en cartera, que tendrían un minusvalor en ese importe y valdrían, por tanto, la diferencia.

A su vez, la liquidación en efectivo puede hacerse como pago fijo. El comprador de protección recibe del vendedor una cantidad fija previamente acordada e independiente de la posible tasa de recuperación real. La cantidad fija se acuerda, generalmente, en el momento de constitución del contrato.

Digamos que ambas formas de liquidación son acordadas bilateralmente entre las partes involucradas en el contrato, lo cual hace bastante complicada la operativa. Por ello, ante ésta situación se está imponiendo, de forma generalizada, otra forma de liquidación, por la vía de la Compensación Central. No es una idea nueva, sino una práctica bancaria, generalmente aceptada, en virtud de la cual cada entidad financiera adeuda al resto de las entidades los activos de los que son titulares, una vez llegado su vencimiento de pago o, en definitiva, cuando son líquidos, vencidos y exigibles. Al final de la jornada cada entidad financiera se convierte en deudora ó acreedora del resto por diferencias entre cargos y abonos y, por ello, pagando o cobrando dichas cantidades diariamente.

Pues bien, ésta misma idea es la que se trata de poner en práctica con los CDS. La problemática para ello es grande, pues los títulos negociados en una Cámara de Compensación tradicional están estandarizados, son

homogéneos y, en consecuencia, reconocidos por todas las entidades, salvo falsedades u órdenes de no atender expresas y motivadas, pero no ocurre lo mismo en el caso de los CDS, aunque se están haciendo esfuerzos importantes en pro de ello.

En principio se requiere que las dos partes que intervienen en el contrato estén sujetas a la obligación de compensación o que den su consentimiento y, en este punto, aparecen las excepciones a esa práctica, que son comunes, pero que deben ser delimitadas estrictamente, so pena de reducir la eficacia y ventajas de la compensación.

Si los contratos no son aptos para compensar, conllevarán un riesgo de crédito de contraparte y otro operacional y, en ambos sentidos, deben arbitrarse procedimientos de gestión de tales riesgos. Para atenuar el riesgo de contraparte, los participantes en el mercado deben contar con procedimientos que requieran un intercambio de garantías oportuno, exacto y con una segregación adecuada.

Otro elemento importante es que resulta indispensable que los participantes en el mercado notifiquen todos los detalles relativos a los contratos de derivados que hayan celebrado; para ello existe un registro de operaciones central en las diversas jurisdicciones existentes, a saber EE.UU, UE, Japón, etc. Pero además es conveniente el registro no sólo por información y transparencia, sino también para poder prestar servicios accesorios, tales como confirmación, casamiento de operaciones, administración de eventos de crédito, conciliación de carteras o comprensión de las mismas. Asimismo, dicho registro es importante a fin de poder evaluar el riesgo sistémico.

En otro sentido, si los contratos no son compensables o las partes convienen que no lo sean expresamente, a fin de reducir el riesgo operacional y el de crédito se hace necesario que se establezcan procedimientos y mecanismos para medirlos, controlarlos y reducirlos en la medida de lo posible y, entre otros, sería conveniente:

- Una comunicación de la formalización de los contratos y sus términos esenciales.
- Que el proceso de formalización del contrato sea sólido, resistente y controlable, a fin de permitir la gestión y seguimiento del riesgo e identificar rápidamente litigios entre las partes y su resolución.
- Valoración diaria a precios de mercado de los contratos pendientes.
- Las contrapartes deberán tener capital suficiente o garantías necesarias a efectos de solvencia para, en su caso, poder hacer frente a los eventos de crédito que puedan surgir.

No obstante, a raíz de los protocolos Big Bang y Small Bang, aprobados por la ISDA, el método de subasta de los bonos fallidos se establece como estándar de liquidación de los contratos de CDS.

En este sentido, se han comenzado a poner en funcionamiento varias plataformas operativas, que ejercen un papel de cámaras de compensación y cuyo objetivo es minimizar el riesgo de contraparte en las operaciones, promoviéndose también el procesamiento electrónico de la operativa de contratación, compensación y liquidación. Esto se analizará seguidamente, debiendo indicarse que estas decisiones se tomaron y se pusieron en marcha después del colapso financiero pasado.

En orden a la estandarización, se están haciendo esfuerzos encaminados a que las liquidaciones de los contratos, en caso de que se produzca un evento de crédito, sean más predecibles, perfeccionando el funcionamiento de las cámaras de compensación, creando un fondo de liquidación y estableciendo una mayor exigencia de requisitos de capital para las entidades participantes.

La ISDA estableció, en 2009, dos enmiendas a la liquidación de los contratos, denominadas Big Bang y Small Bang; la primera respecto de las liquidaciones de CDS en caso de quiebra de la entidad de referencia y, la segunda enmienda, para el caso de reestructuración o refinanciación del pasivo de la entidad, estableciendo las bases para determinar el valor de una liquidación justa en caso de evento de crédito, por medio de una subasta de los bonos o créditos en cuestión.

6.3 Protocolo Big Bang

El protocolo Big Bang es aplicable a los eventos de *bankruptcy and failure to pay*. Las partes han de estar adheridas a dicho protocolo.

Se establece la creación de comités de determinación de los derivados de crédito, entre cuyas funciones podemos señalar las siguientes:

- Determinar la existencia de un evento de crédito.
- Determinar los activos entregables.
- Determinar los términos y condiciones de la subasta.
- Determinar el valor de recuperación.
- Establecer la subasta como método estándar de liquidación, convirtiéndose así en el procedimiento que se utiliza por defecto. En las subastas puede haber tanto entrega física, por los *participating bidders*, como liquidación por diferencias.
- Establecer la llamada *credit event backstop date*, por la que se modifica la fecha efectiva para responder frente a un evento de crédito, que dejaría de ser el siguiente día hábil a la fecha del suceso. Así, en tales casos, la protección frente a eventos de crédito podría pactarse en una fecha determinada dentro de un

periodo que empieza en una fecha pasada y que puede ser de hasta sesenta días antes de dichos eventos (*trade date* - 60).

Pero, al mismo tiempo, éste protocolo también presenta aspectos negativos, a saber:

- Si va a poder existir o no subasta, que va a depender del tamaño del mercado.
- El activo que se cubre podrá ser o no entregable.

Las características de los CDS adheridos a dicho protocolo han de ser las siguientes:

- Cupones fijos de 100 o de 500 b.p. más cupón *upfront*.
- *Full first coupon* para todos los contratos.
- *Contratos NR, sin reestructuración*.
- Liquidación por subasta.

6.4 Protocolo Small Bang

El protocolo Small Bang, por su parte, es aplicable al evento de reestructuración.

En relación con los cambios más destacables, podemos considerar que el más importante es que el evento de crédito de reestructuración se puede liquidar mediante el mecanismo de subasta, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Que pueden existir diferentes subastas para distintos rangos de vencimientos.
- Que cada CDS es asignado a una cesta en función de su vencimiento.
- Que se crean los comités de determinación de los derivados de crédito, que se ocuparan, por un lado, de determinar si habrá o no subasta y cuáles se llevarán a cabo y, por otro lado, de publicar las listas de obligaciones entregables para cada subasta.

Las características que han de tener los CDS adheridos al protocolo *Small Bang* son las que se detallan a continuación:

- Cupones fijos de 25, 100, 500 y 1.000 b.p., más cupón *upfront*
- *Full first coupon* para todos los contratos.
- Contratos *Mod-Mod-R (modified-modified-restructuring)*
- Liquidación mediante subasta

La normalización ayudará a facilitar la compensación central, pero ello no supondrá, según los estudios realizados hasta la fecha, garantizar la estabilidad del sistema.

No obstante, para que una cámara de compensación central sea eficaz, siempre es conveniente que exista un número importante de contratantes que se adhieran a ella y que el volumen de contratación sea de, al menos, el 60% del mercado, en otro caso no sería relevante.

Otra tendencia que se está imponiendo es la de comprimir o compensar contratos CDS redundantes, que duplican o triplican el mismo riesgo subyacente entre los mismos agentes. Existen determinadas entidades que se dedican a este tipo de servicios, tales como Trioptima y Creditex, entre otras, que asesoran y realizan tales operaciones, simplificando el mercado y consolidando los riesgos; con ello se trata de ir conciliando las posiciones brutas con las netas.

En cuanto a la liquidación en caso de evento de crédito, y a ello va encaminada la estandarización de los contratos, deben evitarse liquidaciones personalizadas o individualizadas; ha de tenderse hacia un único método de liquidación de contratos, a fin de evitar riesgos en el mercado. En general, existen reticencias en los usuarios finales de CDS a la estandarización, por cuanto no quieren que sean publicados sus márgenes y, además, porque podría dañar la liquidez del sistema. Al parecer, los agentes se sienten cómodos con las normas existentes en relación a este tipo de productos, tal como demuestran varios estudios de mercado al respecto.

7. FINANCIACIÓN ESTRUCTURADA. OTRA FORMA DE UTILIZAR LOS CDS

La financiación estructurada se basa en complejos instrumentos y mecanismos financieros y puede describirse, en términos amplios, como una reestructuración de flujos de efectivo que transforman las características de riesgo, rentabilidad y liquidez de determinados activos. Es una intermediación financiera que suele estar basada en la titulización. Es decir, se agrupan activos financieros, como por ejemplo préstamos hipotecarios por parte del titular de esos activos (originador), que los transmite a una sociedad instrumental, la cual seguidamente emite valores de renta fija (bonos de titulización) para venderlos a inversores. El principal e interés de estos bonos dependerá de los activos subyacentes.

Por tanto, se produce una reestructuración de esos activos, que puede realizarse de dos formas: bien mediante titulización fuera de balance, en virtud de la cual el originador vende a la sociedad instrumental los activos financieros (*funded*) y por tanto aquel saca de sus libros tales activos; o bien mediante titulización sintética, cuando los activos financieros permanecen en el balance del originador, que sólo transmite el riesgo de crédito, comprando protección por medio de CDS (*unfunded*).

Estas operaciones financieras liberan capital e incrementan la liquidez de las entidades (normalmente financieras y bancos) pero, al mismo tiempo y como inconveniente, se puede presentar el llamado riesgo moral o incertidumbre por la relajación de la conducta de estas entidades en cuanto al seguimiento del riesgo titulado y transmitido.

Los activos subyacentes pueden ser, en realidad, de cualquier clase como prestamos con garantía real, préstamos personales ó cualquier otro tipo de activo financiero en forma de deuda.

Estos nuevos productos:

- Transforman la liquidez, por cuanto al titular el activo financiero se pasa de tener un activo ilíquido a otro líquido.
- Transforman la rentabilidad.
- Transforman el riesgo.

En la anterior figura 1.6 podemos ver la composición del mercado de derivados de crédito. El papel de los índices de CDS, como ya apuntábamos, es también relevante en la financiación estructurada. Se aportan algunos ejemplos a continuación.

Los índices LCDX y LevX, incluyen CDS de un fondo de cien y treinta y cinco préstamos apalancados específicos de América del Norte y Europa, respectivamente. Aunque son préstamos con garantía real, normalmente tienen baja calidad crediticia (por los prestatarios). Se trata, por tanto, de derivados de alto rendimiento.

Su funcionamiento es como el de cualquier inversión financiera y, por tanto, la función de "derivado" pasa a segundo plano. Si un inversor quiere exponerse a referencias de Norteamérica de alta rentabilidad, deberá vender protección en el índice CDX.NA.HY; de ésta forma no se requiere que se invierta en determinados productos financieros, ni se necesita conocer dicho mercado, tan sólo es necesario vender protección o tomar una posición larga en el índice.

Una de las principales ventajas de los índices de derivados, es que tienen asegurada la liquidez por varios grandes bancos y, por tanto, se puede salir o entrar en cualquier momento en el mercado o aumentar o disminuir la exposición de forma rápida.

Por su parte, la aparición de activos estructurados ha dado lugar a la introducción de contratos índices de CDS asociados a América del Norte, concretamente los contratos ABX.HE, TABX y CMBX.

El ABX.HE está basado en veinte bonos de titulación hipotecaria de alto riesgo sobre inmuebles residenciales en EE.UU.

El TABX está basado en tramos del índice ABX.HE.

El CMBX tiene como referencia veinticinco bonos de titulación hipotecaria sobre inmuebles comerciales.

Los índices de CDS están estrechamente relacionados con la comercialización del riesgo de crédito y ello puede suponer una influencia negativa o positiva en los ciclos de crédito.

Por otro lado los ABX y CMBX son cestas de CDS sobre dos productos sintéticos.

Los ABS (*Asset Backed Securities*) son valores respaldados por activos financieros y los CMBS (*Commercial Mortgage Backed Securities*) son valores respaldados por hipotecas sobre inmuebles comerciales. Así, por ejemplo, el AEX.HE.AA es un subíndice basado en una cesta de veinte ABS (*Home Equity*) cuyas obligaciones tienen una calificación crediticia AA.

Existen cinco índices ABX, clasificados según la calificación crediticia de sus componentes que va desde AAA hasta BBB. Por su parte el CMBX tiene cinco subíndices con veinticinco referencias cada uno, clasificados también según su calificación crediticia.

CAPÍTULO II

Valoración de los contratos

1. Generalidades.
2. Modelo Jarrow – Turnbull.
3. Ejemplo de valoración de un CDS.
4. Modelo Jarrow-Lando-Turnbull.
5. El riesgo de la contrapartida.

Valoración de los contratos

1. GENERALIDADES

Los modelos estructurales de riesgo de crédito parten del propuesto por Merton (1974) que propone valorar tanto el activo como el pasivo de una empresa. El evento de impago se producirá si, a su vencimiento, el valor de la deuda supera el de los activos de la empresa o dicho de otra forma, cuando el valor de los activos de una empresa disminuye hasta el punto de que ya no es capaz de pagar sus deudas fijas.

El punto en el cual el valor de los activos se considera insuficiente para que la empresa siga funcionando se denomina "barrera de incumplimiento". En el modelo original propuesto por Merton, la única deuda de la empresa es una emisión de cupón cero. La barrera de incumplimiento se corresponde con el valor nominal de la deuda. En este marco tan simple, el valor post-incumplimiento de la deuda es igual al del resto de los activos de la empresa. Este modelo asume tipos de interés constantes, sin embargo el *default* puede ser ocasionado por factores macroeconómicos. Esta sería una primera aproximación a la modelación del riesgo de crédito, sin embargo, el supuesto de que el incumplimiento de pago solo ocurre al vencimiento de la deuda, limita su aplicación práctica.

El modelo de Merton (1974) está basado, a su vez, en el modelo de valoración de opciones de Black y Scholes (1973) y, supone una serie de presupuestos:

- El valor de los activos de la compañía es una variable aleatoria.
- Los activos de la compañía son perfectamente líquidos y se negocian en mercados sin fricciones.
- Los tipos de interés son constantes.
- Los activos de la compañía siguen un proceso estocástico, el cual se distribuye de forma lognormal.

Para el cálculo de la probabilidad de *default* se supone que:

- Solo existe un pago al final del periodo, nominal mas intereses, tal como un bono cupón cero.
- El volumen emitido de deuda de la compañía no cambia.
- No existen costes de quiebra.

- No existe posibilidad de declarar la quiebra antes del final del periodo.
- La quiebra no es una sorpresa, ocurre siempre al final del periodo cuando el valor de los activos es menor al del pasivo. El orden de prelación de los activos es: los tenedores de deuda en primer lugar y los accionistas a continuación.
- El valor de la deuda más el valor de los recursos propios es igual al valor de mercado de los activos.

Todo ello tiene unas implicaciones muy importantes:

- Para determinar el valor de la deuda se utiliza la fórmula de valoración de opciones de Black-Scholes, teniendo en cuenta que la deuda es simplemente la diferencia entre el valor de los activos y los recursos propios. Por tanto el valor de la deuda y de los recursos propios están en función al valor de los activos.
- La estructura de capital es aleatoria, pues la relación entre el valor de mercado de las acciones y el de la deuda puede variar desde cero hasta sumamente grande, valor que tendría si el de los activos creciera rápidamente.

Para Merton, el valor de la deuda es:

$$D(V) = V - E(V) \quad (1)$$

Siendo V , el valor de los activos, E , el valor de los recursos propios y D , el valor de la deuda.

El valor de los activos de la compañía "i" en el momento "t" viene dado por $V_i(t)$, con una tasa de retorno esperada de " a_i " y una volatilidad de " σ_i ". El modelo de Merton asume que el valor de la compañía se distribuye de forma lognormal, lo que traducido a valor de los activos resulta ser:

$$V_i(t) = V_i(0) \times \exp(\mu_i(t) + \sigma_i Z_i(t)) \quad (2)$$

Donde $\mu_i = \frac{a_i \sigma_i^2}{2}$ y $Z_i(t)$ es una variable aleatoria que se distribuye de forma normal con media 0 y varianza t. En el modelo de Merton (1973) de equilibrio de activos, en el cual los tipos de interés son constantes, la tasa de retorno esperada es igual a:

$$a_i = r + \frac{\sigma_i \Phi_{iM}}{\sigma_M} * (a_M - r) \quad (3)$$

donde:

- r , tipo de interés libre de riesgo
- Φ_{iM} , correlación entre los retornos del activo "i" y el mercado "M"

- a_M , tasa esperada de retorno del mercado.
- σ_i y σ_M es la volatilidad del activo "i" y del mercado "M", respectivamente.

Utilizando la relación (3) la tendencia de los activos de "i" es:

$$\mu_i = -0.5 * \sigma_i^2 + (1 - b_i) * r + b_i * a_M \quad (4)$$

donde $b_i = \frac{\sigma_i \varphi_{i,M}}{\sigma_M}$ es la beta de la compañía.

La tasa esperada de retorno (a_M) se representa como:

$$a_M = k * r \quad (5)$$

donde "k" es una constante y "r" el tipo libre de riesgo.

Usando esta relación, resulta:

$$\mu_i = -0.5 * \sigma_i^2 + (1 - b_i + b_i * k) * r \quad (6)$$

El *default* ocurre en el vencimiento (pasado 1 año) si el valor de los activos de la compañía está por debajo del valor de la deuda. Matemáticamente, se puede computar la probabilidad de ocurrencia de este suceso mediante la siguiente relación:

$$PD = \text{probabilidad}(V_i(t) < B) = N\left(\frac{\ln(B/V_i(0)) - \mu_i t}{\sigma_i \sqrt{t}}\right) \quad (7)$$

donde $V_i(\cdot)$ es el valor de los activos de la compañía, B representa el valor de la deuda y $N(\cdot)$ es el valor de una función normal acumulada. En resumen, la probabilidad de *default* de la compañía depende de:

$$\text{probabilidad} = f(B, V_i(0), \sigma_i, r, \sigma_M, \varphi_{i,M}, k) \quad (8)$$

Posteriormente Black y Cox (1976) desarrollaron otro modelo estructural en el que el evento de crédito se produce en el momento en que el valor de la entidad choca con una barrera exógena. Ambos modelos son de primera generación.

Otros modelos posteriores, de segunda generación, tales como los de Longstaff y Schwartz (1995), incorporaron el comportamiento estocástico de las tasas de interés; Colin-Dufresne y Goldstein (2001), incluyen modelos de reversión a la media en los índices de apalancamiento de la firma; Black y Cox (1976), tuvieron en cuenta el intercambio entre beneficios y costes de la quiebra para determinar la estructura de capital óptima de una corporación emisora de bonos; Fan y Sundaresan (2000), incorporan las relaciones entre acreedores y accionistas mediante la teoría de juegos y por último Zhou

(2001), incluyó procesos de salto-difusión en el valor de la firma, para incorporar el riesgo de un evento de crédito.

Por su parte, los modelos reducidos se centran en el riesgo de la ocurrencia de un evento de crédito dependiente de los precios de los activos financieros que son emitidos. La modelización del evento es función directamente de la probabilidad del impago de los activos asegurados, lo que lo convierte en un suceso aleatorio en el tiempo. Es decir, estos modelos estiman la probabilidad de incumplimiento neutral al riesgo a partir de los diferenciales crediticios vigentes y utilizan dicha probabilidad para valorar los flujos de caja con riesgo de incumplimiento.

La característica principal de estos modelos es que no explican las razones por las cuales se incurre en un evento de crédito, pero logran calibrar su probabilidad de ocurrencia directamente a partir de los precios de mercado. Así, Jarrow y Turnbull (1995) y Duffie y Singleton (1999) son los pioneros en el desarrollo de estos modelos.

Los factores fundamentales en los citados modelos son:

- La probabilidad del evento de crédito.
- La estructura a plazos de las tasas de interés.
- La matriz de transición de la calificación del riesgo.
- La tasa de recuperación.
- La correlación del evento de crédito.

En estos modelos se asume una variable exógena que genera el evento de crédito, como una probabilidad de ocurrencia mayor de 0 en cada intervalo de tiempo. El evento de crédito es considerado como un evento estocástico del tipo Poisson, donde el parámetro de intensidad λ corresponde a la tasa de ocurrencia del mismo.

Jarrow – Turnbull (1995) estudian el caso en el que existe un proceso de Poisson con una tasa de probabilidad de la ocurrencia del evento de crédito constante y el pago, a que da lugar, conocido.

Duffie y Singleton (1999) presentan un modelo similar. Argumentan que el *spread* que existe entre un bono corporativo y una tasa libre de riesgo se debe exclusivamente al riesgo de crédito, si bien, este también puede deberse a otros factores tales como el riesgo de liquidez o fiscal.

Por su parte Jarrow et al (1997), asumen un proceso de evento de crédito que sigue una cadena de Markov y estiman los parámetros del proceso a partir de datos observados en un entorno de riesgo neutral.

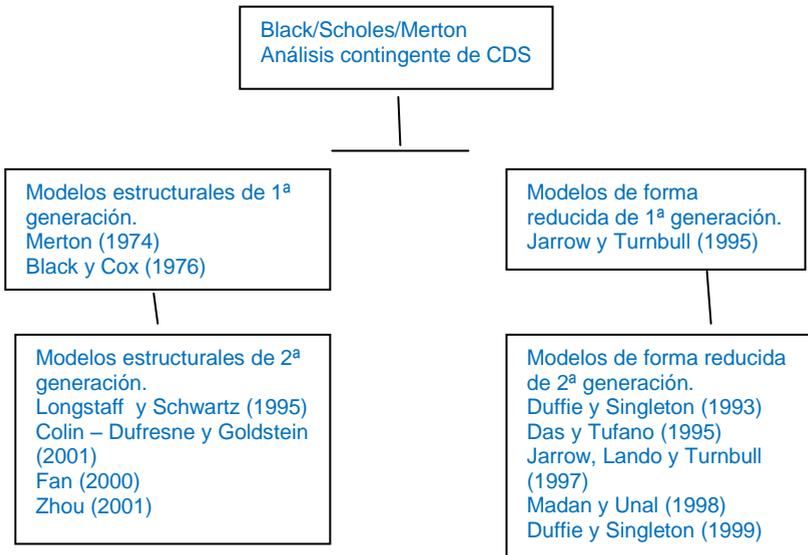
Existe un tercer grupo de modelos, de información incompleta, que pretenden combinar la intuición económica, que explica el riesgo de crédito de los modelos estructurados, con la aplicación empírica de los modelos

reducidos, Duffie y Lando (2001) y Herkommer (2006) extienden los modelos al incorporar correlaciones para determinar el valor de la empresa.

Existen otros modelos propuestos por operadores del mercado, tales como el de J.P. Morgan, conocido como CreditMetrics, que se basa en determinar la probabilidad de que la calificación del crédito se mueva de un nivel a otro, incluyendo también el evento de impago en un horizonte temporal determinado. Por su parte, en el modelo propuesto por Moody's, KMV, el suceso de impago está relacionado con la estructura de capital de la corporación y el evento de crédito ocurre cuando el valor de la corporación cae por debajo de un nivel crítico.

De modo esquemático se presenta, en la figura 2.1., los modelos explicados, de forma sucinta, anteriormente

Figura 2.1. Diagrama de árbol de los modelos de riesgo de crédito y valoración de CDS.



2.- Modelo de Jarrow – Turnbull

El modelo propuesto se basa en un argumento económico muy simple. El valor del CDS puede expresarse como el esperado de sus flujos de caja futuros. El valor esperado se obtiene multiplicando cada posible flujo de caja futuro por la probabilidad neutral al riesgo de su ocurrencia, donde dicha probabilidad viene determinada por el diferencial de tipos de interés en las obligaciones con riesgo de incumplimiento.

El modelo trata de extrapolar y modelizar el riesgo de *default*, relacionando la tasa de recuperación y los *spreads* cotizados en el mercado, bajo supuestos de riesgo neutral.

Deben tenerse en cuenta los posibles desenlaces de un contrato CDS:

- No *default*
- *Default y compensación*, bien mediante entrega física, bien mediante efectivo.

Además debe conocerse:

- El *spread* contratado, S
- La tasa de recuperación, R
- La probabilidad de *default*, p
- La curva de tipos de descuento sin riesgo

Se trata de un modelo reducido que modeliza directamente el incumplimiento como una variable exógena. Se trata de una variante de los modelos *hazard rate* que se comenzaron a utilizar en finanzas en los años 80. Como curiosidad, podemos indicar que estos modelos utilizan técnicas estadísticas usadas en medicina para predecir enfermedades.

Características:

- El modelo no consolida de forma explícita la relación entre el *default* y el valor de la empresa e introduce de forma separada la probabilidad de incumplimiento y la tasa de recuperación. El *default* se modeliza a través de un proceso estocástico.

Asunciones:

El modelo considera que el *spread* entre la deuda y el tipo libre de riesgo se debe exclusivamente al riesgo de crédito. Suponen una tasa de recuperación constante e ignora el riesgo de contrapartida. Supone, en definitiva, independencia entre la calidad crediticia del emisor y las tasas de interés libre de riesgo.

Asume que el *default* es una variable aleatoria pero que las probabilidades de *default* no lo son y son dependientes del tiempo.

El CDS de un periodo presenta dos posibles situaciones a vencimiento:

- 1) Que la referencia no hubiera incurrido en *default*: el comprador de la protección pagará la prima acordada previamente con la contrapartida.
- 2) Que la referencia si hubiera incurrido en *default*: en este caso existen dos formas de realizar la liquidación:
 - a) Que se acordara la liquidación por entrega: en esta situación, el comprador de la protección entrega el bono de referencia a cambio de recibir el 100% del valor nominal de ese bono.
 - b) Que se conviniera la liquidación por diferencias: en este caso, el comprador de la protección recibirá a vencimiento la parte correspondiente a la diferencia entre el valor par del bono y su valor de mercado después de *default* (tasa de recuperación). El pago o no de la prima por parte del comprador de protección, en caso de *default*, es una cláusula de situación que debe especificarse en el contrato.

Como establece Knop (2003), el valor del CDS se puede calcular como la esperanza de los *payoffs* que, desde el punto de vista del comprador de protección, serán:

- Si no se paga la prima en caso de *default*:

$$\text{CDS} = -s * (1-p) * df + (1-R) * p * df \quad (9)$$

- Si paga la prima en caso de *default*:

$$\text{CDS} = -s * (1-p) * df + (1-R-s) * p * df \quad (10)$$

donde df es el factor de descuento sin riesgo al vencimiento del CDS; p es la probabilidad de *default*; s es el valor de la prima; y R es la tasa estimada de recuperación.

Este modo de valoración es la versión reducida del modelo de Jarrow y Turnbull (1995). Con base en lo anterior, para valorar un CDS es preciso conocer el *spread* del contrato, la tasa de recuperación, la probabilidad de *default* y la curva de tipos sin riesgo.

A la hora de valorar los derivados de crédito, dos de los principales inconvenientes que nos podemos encontrar son la estimación de la probabilidad de *default* y la tasa de recuperación. En este sentido, Knop (2003) propone distintas alternativas para solucionar este problema:

- Probabilidad de *default*: como el evento de crédito puede tener una gran variedad de combinaciones, resulta muy difícil conocer la probabilidad real.

Algunas alternativas que se pueden seguir son, por una parte, relacionar la calidad crediticia del nombre de referencia con la probabilidad de *default*, en cuyo caso nos basaríamos en probabilidades históricas. Otra alternativa, que el autor califica de más sensata, es determinar las probabilidades implícitas que se están negociando en el mercado en el momento de la valoración.

- Tasa de recuperación: una de las posibilidades es emplear las bases de datos de *default* que relacionan la *seniority* de la referencia con la tasa de recuperación. Teóricamente, debería ser un factor aleatorio del modelo. En los modelos simples, como este, se opta por considerarla constante y conocida.

Como cualquier otro producto financiero, el valor presente de un CDS de mercado tiene un valor inicial de cero, es decir, los posibles cobros y pagos serían por el mismo importe. En consecuencia, la expresión anterior (9) quedaría:

$$S * (1-p) = (1-R) * p \quad (11)$$

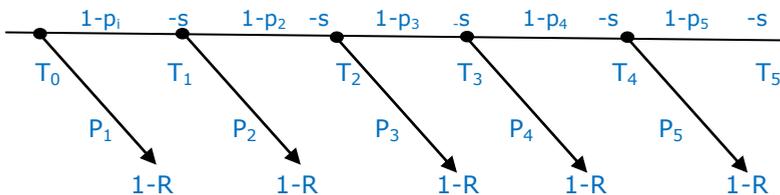
De ahí podemos despejar la probabilidad implícita y obtendríamos dos expresiones: una para el caso de que no se pagara la prima en caso de *default* y otra para el caso de que si se pagara dicha prima, así:

$$p = \frac{S}{1+S-R} \quad \text{o} \quad p = \frac{S}{1-R} \quad (12)$$

De acuerdo con lo anterior, si se conoce la tasa de recuperación y la prima del CDS se puede obtener la probabilidad de *default*, pero con una salvedad: que solo es válida con el *spread* de mercado en equilibrio, no pudiendo utilizarse, por lo tanto, para calcular probabilidades de *default* implícitas de mercado con *spreads* contratados en el pasado.

Podemos extender el modelo de Jarrow y Turnbull para n pasos. Así, podemos comprobar en la figura 2.2 que, en un CDS, se determina el momento en el que tendrá lugar el pago de la prima, siempre que el activo de referencia no haya incurrido en *default*. De producirse esa situación, se procedería a la cesión del activo, por lo cual, en este caso, el vendedor del *swap* debería pagar el valor nominal del mismo.

Figura 2.2. Esquema temporal de cobros y pagos de un CDS (5 años).



La posibilidad de *default* asociada a cada evento depende de la probabilidad de que se haya producido ese suceso anteriormente o de que no lo haya hecho. Introducimos el concepto de probabilidad acumulada de *default* hasta la fecha T_i , que es la probabilidad de que la referencia entre en *default* antes de la fecha T_i . De este modo, la posibilidad de que la referencia haya sufrido problemas de impago en un momento t será:

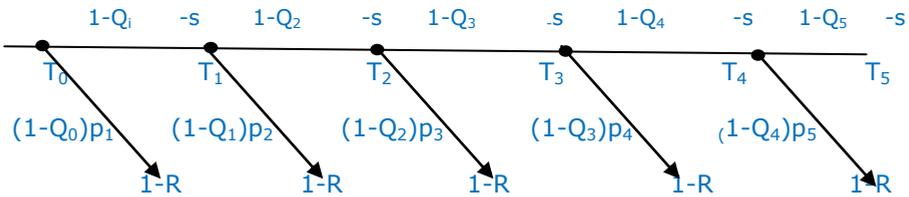
$$Q_t = Q_{t-1} + (1 - Q_{t-1}) * p_t \tag{13}$$

Por otra parte, si queremos calcular la probabilidad de que una referencia no haya incurrido en impago en un momento t , calcularemos:

$$(1 - Q_i) = \prod_{t=1}^n (1 - p_t) \tag{14}$$

En la figura 2.3 siguiente, se presenta la determinación de la probabilidad de *default* para los diferentes periodos.

Figura 2.3 Determinación de la probabilidad de *default* para los diferentes periodos (5 años)



De este modo, el valor de un CDS que no paga prima en caso de *default* vendrá determinado por:

$$CDS = -S * \sum_{i=1}^n (1 - Q_i) * df_i + (1 - R) * \sum_{i=1}^n (1 - Q_{i-1}) * p_i * df_i \tag{15}$$

Por el contrario, si el CDS paga prima en caso de *default* se determinará como:

$$CDS = -S * \sum_{i=1}^n (1 - Q_{i-1}) * df_i + (1 - R) * \sum_{i=1}^n (1 - Q_{i-1}) * p_i * df_i \tag{16}$$

Siguiendo el mismo razonamiento, que el caso anterior, en el supuesto de que la probabilidad condicional de *default* entre periodos sea la misma para todos ellos, nos permite relacionar la probabilidad de *default* implícita, la tasa de recuperación y el *spread* de mercado –aquel que proporciona un valor inicial 0 al CDS- a través de dos expresiones: una para cuando no se pague la prima en caso de *default* y otra para cuando si se pague.

$$P = \frac{S_E * \Delta T}{1 - R + S_E * \Delta T} \tag{17}$$

$$P = \frac{S_E * \Delta T}{1 - R} \tag{18}$$

donde ΔT son los periodos en que se divide el año, generalmente trimestres, y S_E es la prima o *spread* anual.

3 Ejemplo de valoración de un CDS

El siguiente ejemplo está basado en Knop, Vidal y Cachan (2003). Un CDS, sobre cierta referencia, cotiza con las siguientes características, teniéndose en cuenta que se paga la prima en caso de *default*:

Fecha valor:	28/11/2015
Fecha inicio:	28/11/2015
Años:	5
Pago de primas:	Trimestral
Base de cálculo:	30/360
Nocional:	10.000.000 eur
Spread:	100 p.b.
Probabilidad condicional de default anualizada (pa):	3%
Tasa de recuperación (R):	45%

Las fechas de pago de primas son las siguientes:

28/11/2015	28/11/2016	28/11/2017	28/11/2018	28/11/2019
28/02/2016	28/02/2017	28/02/2018	28/02/2019	28/02/2020
28/05/2016	28/05/2017	28/05/2018	28/05/2019	28/05/2020
28/08/2016	28/08/2017	28/08/2018	28/08/2019	28/08/2020

La curva de tipos es la siguiente:

Tiempo	Diferencia (AT)	Curva de tipos	Factor descuento (df)
0,00		3,97	
0,25	0,00	3,97	0,9903
0,50	0,25	3,82	0,9814
0,75	0,25	3,82	0,9723
1,00	0,25	3,85	0,9629
1,25	0,25	4,00	0,9522
1,50	0,25	4,08	0,9418
1,75	0,25	4,16	0,9312
2,00	0,25	4,22	0,9207
2,25	0,25	4,33	0,9090
2,50	0,25	4,40	0,8979
2,75	0,25	4,47	0,8867
3,00	0,25	4,53	0,8755
3,25	0,25	4,60	0,8640
3,50	0,25	4,65	0,8529
3,75	0,25	4,70	0,8418
4,00	0,25	4,75	0,8306
4,25	0,25	4,80	0,8193
4,50	0,25	4,85	0,8081
4,75	0,25	4,89	0,7971
5,00	0,25	4,94	0,7858

Al factor de descuento df , llegaríamos de la siguiente forma:

$$df_{0,50} = \frac{1}{1,0382^{0,25}} = 0,9814$$

$$df_{2,5} = \frac{1}{1,0440^{2,5}} = 0,8979$$

$$df_5 = \frac{1}{1,0494^5} = 0,7858$$

La probabilidad de default de cada periodo (trimestral), teniendo en cuenta que $p_a = 3\%$ y $m = 4$, sería la siguiente:

$$p_i = 1 - \sqrt[m]{1 - p_a} = 1 - \sqrt[4]{1 - 0,03} = 0,759\%$$

Las probabilidades acumuladas de *default* serían, teniendo en cuenta que:

$$Q_i = Q_{i-1} + (1 - Q_{i-1})p_i$$

$$Q_1 = Q_0 + (1 - Q_0) * 0,759 = 0,76\%$$

$$Q_2 = Q_1 + (1 - Q_1) * 0,759 = 0,76 + (1 - 0,0076) * 0,76 = 1,51\%$$

$$Q_3 = Q_2 + (1 - Q_2) * 0,759 = 1,51 + (1 - 0,0151) * 0,76 = 2,26\%$$

.....

$$Q_{20} = Q_{19} + (1 - Q_{19}) * 0,759 = 13,47 + (1 - 0,1347) * 0,76 = 14,13\%$$

Por otro lado, considerando que la prima trimestral sería: $10.000.000 * 0,01/4 = 25.000$ euros, la probabilidad de pago de la prima (p_p) es la siguiente:

$$P_{pi} = p_{pi-1} - (Q_i - Q_{i-1})$$

$$1. 100$$

$$2. 100 - (Q_2 - Q_1) = 100 - (1,51 - 0,76) = 99,241\%$$

$$3. 99,241 - (Q_3 - Q_2) = 99,241 - (2,26 - 1,51) = 98,489\%$$

.....

$$20. 87,191 - (Q_{20} - Q_{19}) = 87,191 - (14,13 - 13,47) = 86,530\%$$

Por su parte la compensación sería:

$$(1 - R) 10.000.000 = (1 - 0,45) 10.000.000 = 5.500.000$$

Y la probabilidad de recibir la compensación (p_c):

$$P_{ci} = Q_i - Q_{i-1}$$

$$1. 0,76 - 0 = 0,7586\%$$

$$2. 1,51 - 0,76 = 0,7528\%$$

$$3. 2,26 - 1,51 = 0,7471\%$$

.....

$$20. 14,13 - 13,47 = 0,6564\%$$

El valor actual de la prima sería el siguiente:

1. $0,9903 * 25.000 * 1 = 24.757,85$
2. $0,9814 * 25.000 * 0,99247 = 24.350,95$
3. $0,9723 * 25.000 * 0,98499 = 23.942,09$
-
20. $0,7858 * 25.000 * 0,86625 = 17.016,86$

Suma o valor actual de la prima = 416.339,28

Por su lado, el valor actual de la compensación será:

1. $0,9903 * 5.500.000 * 0,7590 = 41.340,66$
2. $0,9814 * 5.500.000 * 0,7532 = 40.658,85$
3. $0,9723 * 5.500.000 * 0,7475 = 39.973,85$
-
20. $0,7858 * 5.500.000 * 0,6567 = 28.381,19$

Suma o valor actual de la compensación = 694.830,45

Por tanto el valor actual del CDS será el siguiente:

$$694.830,45 - 416.339,28 = 278.491,17$$

Debe tenerse en cuenta además que $Q_i + P_{pi} - P_{ci} = 100$

En este caso, el valor del CDS para el comprador no es 0, sino mayor, como teóricamente debiera ser. La deducción es que la probabilidad de *default*, la prima del CDS y la tasa de recuperación no cuadran entre sí.

Por métodos numéricos de simulación, por ejemplo utilizando Solver de Microsoft Excel, se puede llegar a que el valor actual del CDS sea cero, utilizando una de las siguientes posibilidades:

Spread	100 p.b.	100 p.b.	166,89 p.b.
Probabilidad de <i>default</i>	1,81%	3%	3%
Tasa de Recuperación	45%	67,045%	45%

O bien, soluciones intermedias. Véase también la tabla 2.1 al respecto.

Tabla 2.1. Valoración CDS – Probabilidad de default, P_i , constante

	Fechas	Tiempo	Diferencia (AT)	Curva de tipos	Factor descuento (df)	Probabilidad default periodo (P_i)	Probabilidad acumulada de default (Q_i)	Prima
0	28-nov-15	0,00		3,97			0	
1	28-feb-16	0,25	0,00	3,97	0,9903	0,759%	0,76%	25.000
2	28-may-16	0,50	0,25	3,82	0,9814	0,759%	1,51%	25.000
3	28-ago-16	0,75	0,25	3,82	0,9723	0,759%	2,26%	25.000
4	28-nov-16	1,00	0,25	3,85	0,9629	0,759%	3,00%	25.000
5	28-feb-17	1,25	0,25	4,00	0,9522	0,759%	3,74%	25.000
6	28-may-17	1,50	0,25	4,08	0,9418	0,759%	4,47%	25.000
7	28-ago-17	1,75	0,25	4,16	0,9312	0,759%	5,19%	25.000
8	28-nov-17	2,00	0,25	4,22	0,9207	0,759%	5,91%	25.000
9	28-feb-18	2,25	0,25	4,33	0,9090	0,759%	6,63%	25.000
10	28-may-18	2,50	0,25	4,40	0,8979	0,759%	7,34%	25.000
11	28-ago-18	2,75	0,25	4,47	0,8867	0,759%	8,04%	25.000
12	28-nov-18	3,00	0,25	4,53	0,8755	0,759%	8,74%	25.000
13	28-feb-19	3,25	0,25	4,60	0,8640	0,759%	9,43%	25.000
14	28-may-19	3,50	0,25	4,65	0,8529	0,759%	10,12%	25.000
15	28-ago-19	3,75	0,25	4,70	0,8418	0,759%	10,80%	25.000
16	28-nov-19	4,00	0,25	4,75	0,8306	0,759%	11,48%	25.000
17	28-feb-20	4,25	0,25	4,80	0,8193	0,759%	12,15%	25.000
18	28-may-20	4,50	0,25	4,85	0,8081	0,759%	12,82%	25.000
19	28-ago-20	4,75	0,25	4,89	0,7971	0,759%	13,48%	25.000
20	28-nov-20	5,00	0,25	4,94	0,7858	0,759%	14,13%	25.000

Tabla 2.1. (continuación) Valoración CDS – Probabilidad de default, P_i , constante.

Probabilidad de pagar prima (P_{pi})	Compensación (1-R)	Probabilidad de recibir compensación (P_c)	Valor presente de la prima	Valor presente de compensación	Total
100,000%	5.500.000,00 €	0,7590%	24.757,854	41.340,6646 €	16.582,811
99,247%	5.500.000,00 €	0,7532%	24.350,946	40.658,8494 €	16.307,903
98,499%	5.500.000,00 €	0,7475%	23.942,093	39.973,8484 €	16.031,755
97,757%	5.500.000,00 €	0,7418%	23.533,315	39.289,0348 €	15.755,720
97,021%	5.500.000,00 €	0,7362%	23.094,834	38.554,6991 €	15.459,865
96,291%	5.500.000,00 €	0,7306%	22.671,107	37.845,0601 €	15.173,954
95,565%	5.500.000,00 €	0,7251%	22.246,631	37.134,2414 €	14.887,610
94,846%	5.500.000,00 €	0,7196%	21.830,130	36.436,8018 €	14.606,671
94,132%	5.500.000,00 €	0,7141%	21.392,201	35.703,6653 €	14.311,465
93,423%	5.500.000,00 €	0,7087%	20.972,145	35.000,4320 €	14.028,287
92,720%	5.500.000,00 €	0,7033%	20.553,478	34.299,5876 €	13.746,110
92,022%	5.500.000,00 €	0,6980%	20.142,236	33.611,2035 €	13.468,968
91,329%	5.500.000,00 €	0,6927%	19.727,456	32.916,9867 €	13.189,531
90,642%	5.500.000,00 €	0,6874%	19.327,713	32.247,9316 €	12.920,218
89,959%	5.500.000,00 €	0,6822%	18.931,572	31.584,9544 €	12.653,382
89,282%	5.500.000,00 €	0,6770%	18.539,148	30.928,2477 €	12.389,100
88,611%	5.500.000,00 €	0,6719%	18.150,551	30.277,9957 €	12.127,445
87,944%	5.500.000,00 €	0,6668%	17.765,886	29.634,3734 €	11.868,487
87,282%	5.500.000,00 €	0,6617%	17.393,129	29.010,6815 €	11.617,552
86,625%	5.500.000,00 €	0,6567%	17.016,857	28.381,1945 €	11.364,338
			416.339,281	694.830,454	278.491,173

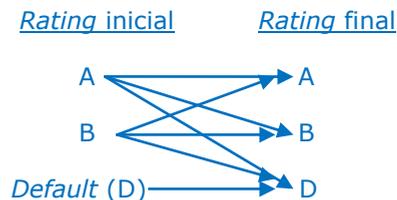
4.- Modelo Jarrow – Lando - Turnbull

La valoración de un CDS por este modelo se basa en la modelización de las migraciones de *ratings* y *defaults*, a través de matrices de transición. Su implementación es relativamente simple, para el modelo de un periodo y matrices de pocos niveles de calificación, usando información histórica de *defaults* y *ratings* ajustadas a precios de mercado esperados. El evento de *default* no se modeliza como caso singular, sino como paso particular de migración de un *rating* crediticio.

Las probabilidades de transición de un estado a otro son facilitadas por las agencias de calificación. Dichas probabilidades son datos históricos y por tanto no reflejan las expectativas del mercado. Por ello, deben ser ajustadas para obtener probabilidades de riesgo neutral con precios de productos tales como bonos corporativos.

Siguiendo a JLT, conociendo las probabilidades de transición, podremos valorar cualquier producto como esperanza descontada del *payoff*. El modelo parte de la premisa de que la evolución de los tipos de interés sin riesgo y los *spreads* no tengan correlación. Además, se supone que la tasa de recuperación, *R*, es constante, no dependiendo del *rating*.

Veamos la aplicación del modelo reducido a un solo periodo de tiempo. Obsérvese que del modelo se deducen seis probabilidades de transición.



Ejemplo

Si el valor nominal, *VN*, es de 1.000.000 de euros; el *spread* o prima que paga el comprador de cobertura en un CDS, *S*, es del 1%; la tasa de recuperación, *R*, del 40% ; la tasa de interés libre de riesgo a un año, *r*, es del 8% y el *spread* a un año para el bono A es del 1% y para el B del 2%, podemos calcular el valor de los bonos cupón cero con riesgo crediticio del siguiente modo:

$$B_A = \frac{1}{1+0,08+0,01} = 0,9174$$

$$B_B = \frac{1}{1+0,08+0,02} = 0,9091$$

Los datos de las matrices de transición de *ratings* históricos, son ofrecidos por las agencias de calificación.

$$\begin{array}{c} A \\ B \\ D \end{array} \begin{pmatrix} A & B & D \\ P_{AA} & P_{AB} & P_{AD} \\ P_{BA} & P_{BB} & P_{BD} \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

donde:

P_{AA} = Probabilidad de que la calificación se mantenga en A

P_{AB} = Probabilidad de que la calificación pase de A a B

P_{AD} = Probabilidad de que la calificación pase de A a *default*

P_{BA} = Probabilidad de que la calificación pase de B a A

P_{BB} = Probabilidad de que la calificación se mantenga en B

P_{BD} = Probabilidad de que la calificación pase de B a *default*.

En nuestro ejemplo la matriz sería:

$$\begin{pmatrix} 0,90 & 0,05 & 0,05 \\ 0,10 & 0,80 & 0,10 \\ 0 & 0 & 1,00 \end{pmatrix}$$

Partiendo de la matriz de riesgo neutral, podríamos obtener los valores de los coeficientes multiplicativos, π_A y π_B

La matriz de riesgo neutral sería como sigue:

$$\begin{pmatrix} q_{AA} & q_{AB} & q_{AD} \\ q_{BA} & q_{BB} & q_{BD} \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 - \pi_A(P_{AB} + P_{AD}) & \pi_A * P_{AB} & \pi_A * P_{AD} \\ \pi_B * P_{BA} & 1 - \pi_B(P_{AB} + P_{BD}) & \pi_B * P_{BD} \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (19)$$

Para la obtención de Π_A utilizamos:

$$B_A = \frac{1}{1+r} (1 \ 1 \ R) * \begin{pmatrix} 1 - (1 - P_{AA}) \pi_A \\ P_{AB} \pi_A \\ P_{AD} \pi_A \end{pmatrix} \quad (20)$$

$$\frac{1}{1,09} = \frac{1}{1,08} (1 \ 1 \ 0,4) * \begin{pmatrix} 1 - 0,10 \pi_A \\ 0,05 \pi_A \\ 0,05 \pi_A \end{pmatrix}$$

$$\frac{1}{1,09} = \frac{1}{1,08} (1 - 0,10\pi_A + 1 * 0,05\pi_A + 0,4 * 0,05\pi_A)$$

$$\frac{1}{1,09} = \frac{1}{1,08} (1 - 0,03\pi_A) \quad ,, \quad \frac{1,08}{1,09} = (1 - 0,03 \pi_A)$$

$$0,990826 = 1 - 0,03 \pi_A \quad ,, \quad 0,03 \pi_A = 0,009174 \quad ,, \quad \pi_A = 0,3058$$

Del mismo modo obtenemos π_B :

$$B_B = \frac{1}{1+r} (1 \ 1 \ R) * \begin{pmatrix} P_{BA} \pi_B \\ 1 - (1 - P_{BB}) * \pi_B \\ P_{BD} \pi_B \end{pmatrix} \quad (21)$$

$$\frac{1}{1,1} = \frac{1}{1,08} (1 \ 1 \ 0,4) \begin{pmatrix} 0,10 \pi_B \\ 1 - 0,20 \pi_B \\ 0,10 \pi_B \end{pmatrix}$$

$$\frac{1}{1,1} = \frac{1}{1,08} (0,10\pi_B + 1 - 0,20 \pi_B + 0,4 * 0,1 \pi_B)$$

$$\frac{1}{1,1} = \frac{1}{1,08} (1 - 0,06\pi_B) \quad ,, \quad \frac{1,08}{1,1} = (1 - 0,06 \pi_B)$$

$$0,981818 = 1 - 0,06 \pi_B \quad ,, \quad 0,06 \pi_B = 0,01818 \quad ,, \quad \pi_B = 0,3030$$

Aplicando estos valores calculados, podríamos pasar de la matriz histórica a la de riesgo neutral siguiente:

$$\begin{pmatrix} 0,90 & 0,05 & 0,05 \\ 0,10 & 0,80 & 0,10 \\ 0 & 0 & 1,00 \end{pmatrix} \Longrightarrow \begin{pmatrix} 1 - 0,3058 * 0,10 & 0,3058 * 0,05 & 0,3058 * 0,05 \\ 0,3030 * 0,10 & 1 - 0,3030 * 0,20 & 0,3030 * 0,10 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} 0,9694 & 0,01530 & 0,01530 \\ 0,0303 & 0,9394 & 0,0303 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \longleftarrow \text{Matriz de riesgo neutral}$$

Con esta información, ya estaríamos en condiciones de calcular el valor de los dos CDS.

$$\begin{pmatrix} q_{AA} & q_{AB} & q_{AD} \\ q_{BA} & q_{BB} & q_{BD} \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -S \\ -S \\ 1-R \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} CDS_A(1+r) \\ CDS_B(1+r) \\ 1-R \end{pmatrix} \quad (22)$$

En nuestro ejemplo:

$$\begin{pmatrix} 0,9694 & 0,01530 & 0,01530 \\ 0,0303 & 0,9394 & 0,0303 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -10.000 \\ -10.000 \\ 600.000 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} -0,9694 * 10.000 & -0,01530 * 10.000 & 0,01530 * 600.000 \\ -0,0303 * 10.000 & -0,9394 * 10.000 & 0,0303 * 600.000 \\ 0 & 0 & 600.000 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} -9694 & -153 & 9180 \\ -303 & -9394 & 18180 \\ 0 & 0 & 600000 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -673 \\ 8485 \\ 600000 \end{pmatrix}$$

El valor presente de un CDS sobre un *rating* inicial A y una prima del 1%, con un nominal de 1.000.000 de euros es de -623 euros, mientras que, si el *rating* inicial es B y una prima del 2%, su valor de mercado es de 7.856 euros.

$$CDS_A = \frac{-673}{1,08} = -623$$

$$CDS_B = \frac{8.485}{1,08} = 7.856$$

$$\frac{600.000}{1,08} = 555.556$$

$CDS_A = -623$ (Valor de la prima > Valor de la posible compensación)

$CDS_B = 7.856$ (Valor de la posible compensación > Valor de la prima)

El *spread* de equilibrio que hace el valor del CDS igual a 0, podríamos calcularlo volviendo a la matriz de riesgo neutral:

$$-0,9694 S_A - 0,01530 S_A + 9.180 = 0$$

$$-0,0303 S_B - 0,9394 S_B + 18.180 = 0$$

$$S_A = 9.317 = 93 \text{ p. b.}$$

$$S_B = 18.748 = 188 \text{ p. b.}$$

$$S_{A,B} = 100 \text{ p. b.}$$

El *spread* de equilibrio para una referencia con rating inicial A está en 93 p.b. mientras que, para un rating inicial B es de 188 p.b.

En resumen, podemos utilizar el modelo JLT para valorar, no solo, derivados de crédito con pagos dependiendo del *rating* crediticio de una referencia, sino también derivados cuyo *payoff* solo dependa de la ocurrencia de *default*, como es el caso del CDS.

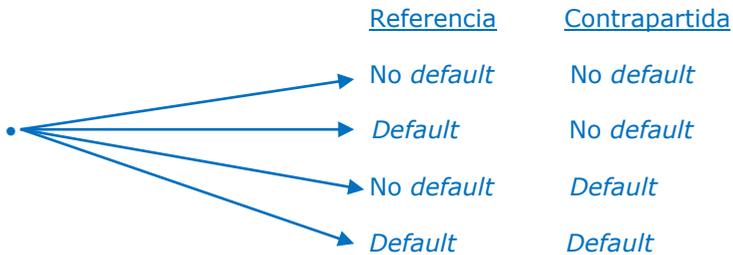
Este modelo puede generalizarse hasta n pasos, si bien el mismo se hace más complejo y la obtención de la matriz de transición es más difícil de obtener, pues debe tenerse en cuenta en ella las probabilidades condicionales. Además, una matriz estándar de calificaciones puede tener hasta 17 filas y columnas, con lo que los cálculos se complican.

5.- El riesgo de la contrapartida

En la valoración de los CDS el riesgo de contrapartida debe tenerse en cuenta. Su ocurrencia puede ser previa o simultánea al *default* del nombre de referencia cubierto con el contrato CDS. Este riesgo debe incorporarse en el cálculo de la prima.

Los CDS traspasan el riesgo de impago de una referencia al vendedor de protección y por ello es aconsejable que las contrapartidas de los CDS tengan menor probabilidad de *default* que el nombre de referencia y, además, que no estén correlacionadas con ella. No tendría mucho sentido contratar un CDS con una contrapartida con mayor probabilidad de *default* que la propia referencia.

En tal sentido, la representación gráfica nos ofrece cuatro caminos posibles que se muestran seguidamente.



Un correcto análisis de la contrapartida del CDS permite obtener resultados más rigurosos. La correlación, entre los posibles *defaults* de la referencia y de la contrapartida, es un factor complicado de estimar; puede obtenerse por aproximación sector/país, por series históricas ajustadas, etc.

Las probabilidades individuales de *default* (de la referencia y de la contrapartida) se suponen conocidas, así como el valor de la tasa de recuperación para cada una de ellas.

Debe determinarse la correlación entre ambos *defaults*. Si partimos de la definición de correlación, se obtiene:

$$\rho = \frac{P_{RC} - P_R * P_C}{\sqrt{P_R * (1 - P_R)} * \sqrt{P_C * (1 - P_C)}} \quad (23)$$

donde:

P_R : probabilidad de *default* de la referencia.

P_C : probabilidad de *default* de la contrapartida.

P_{RC} : probabilidad de *default* simultánea de la referencia y la contrapartida (doble *default*).

La probabilidad simultánea de *default* de la referencia y de la contrapartida es, despejando de (23):

$$P_{RC} = P_R * P_C - \rho \sqrt{P_R(1-P_R)} * \sqrt{P_C(1-P_C)} \quad (24)$$

Algebraicamente, podríamos obtener las otras tres probabilidades del modelo:

$$P_{R\bar{C}} = P_R - P_{RC}$$

$$P_{\bar{R}C} = P_C - P_{RC} \quad (25)$$

$$P_{\bar{R}\bar{C}} = 1 - P_{RC} - P_{R\bar{C}} - P_{\bar{R}C}$$

Para valorar los CDS solo debemos calcular los pagos de cada una de las cuatro situaciones posibles, ponderadas por su probabilidad y descontadas al valor actual con la tasa sin riesgo.

<u>Referencia</u>	<u>Contrapartida</u>	<u>Probabilidad</u>	<u>Pago</u>
No <i>default</i>	No <i>default</i>	$P_{\bar{R}\bar{C}}$	-S
No <i>default</i>	<i>Default</i>	$P_{\bar{R}C}$	-S
<i>Default</i>	No <i>default</i>	$P_{R\bar{C}}$	(1-R _R)
<i>Default</i>	<i>Default</i>	P_{RC}	(1-R _R)R _C

donde

S = *spread*

R_R = Tasa de recuperación de la referencia

R_C = Tasa de recuperación de la contrapartida

Obsérvese que la peor situación de las cuatro se produce con el *default* simultáneo de la referencia y la contrapartida, también denominado *doble default*. En esta situación solo se recuperará la parte proporcional por *default* de la contrapartida de lo que se recuperaría del *default* de la referencia.

Ejemplo

Utilizando el modelo reducido binomial de un paso y con los siguientes datos:

Referencia:

S = 2,474%

R_R = 20%

$$P_R = 3,00\%$$

$$VN = 10.000 \text{ euros}$$

$$r = 5\% \text{ (interés libre de riesgo)}$$

obtendremos una prima para el CDS, en equilibrio, de 247,4 p.b.

<u>Referencia</u>	<u>Probabilidad</u>	<u>Pagos</u>	<u>Pagos ajustados</u>	<u>Pagos descontados</u>
No default	0,9700	(247,40)	(240,00)	(228,57)
Default	0,0300	8.000	240,00	228,57
	<u>1,0</u>		<u>0</u>	<u>0</u>

$$\text{Valor CDS} = 0$$

Si suponemos estos datos para la contrapartida:

$$P_C = 2,00\%$$

$$R_C = 40\%$$

$$\rho = 0$$

La nueva prima de equilibrio será $S = 2,4445$

resulta la siguiente tabla:

<u>Referencia</u>	<u>Contrapartida</u>	<u>Probabilidad</u>	<u>Pagos</u>	<u>Pagos ajustados</u>	<u>Pagos descontados</u>
$P_{R\bar{C}}$ No default	No default	0,9506	(244,45)	(232,38)	(221,31)
$P_{R\bar{C}}$ Default	No default	0,0294	8.000	235,20	224,00
$P_{R\bar{C}}$ No default	Default	0,0194	(244,45)	(4,74)	(4,52)
P_{RC} Default	Default	0,0006	3.200	1,92	1,83
		<u>1,0000</u>		<u>0</u>	<u>0</u>

donde, previamente, se han calculado las probabilidades como sigue:

$$P_R = 0,03$$

$$P_C = 0,02$$

$$P_{RC} = 0,03 * 0,02 = 0,0006$$

$$P_{R\bar{C}} = P_R - P_{RC} = 0,03 - 0,0006 = 0,0294$$

$$P_{R\bar{C}} = P_C - P_{RC} = 0,02 - 0,0006 = 0,0194$$

$$P_{R\bar{C}} = 1 - P_{RC} - P_{R\bar{C}} - P_{RC} = 1 - 0,0006 - 0,0294 - 0,0194 = 0,9506$$

La prima disminuye, por el riesgo de la contrapartida, de $S = 2,474\%$ a $S = 2,444\%$

Si suponemos ahora una correlación de $\rho = 0,50$ y, como antes,

$$P_R = 0,03$$

$$P_C = 0,02$$

el resultado sería el siguiente:

$$P_{RC} = 0,01254$$

$$P_{R\bar{C}} = P_R - P_{RC} = 0,03 - 0,01254 = 0,01746$$

$$P_{\bar{R}C} = P_C - P_{RC} = 0,02 - 0,01254 = 0,00746$$

$$P_{\bar{R}\bar{C}} = 1 - P_{RC} - P_{R\bar{C}} - P_{\bar{R}C} = 1 - 0,01254 - 0,01746 - 0,00746 = 0,96254$$

De forma que:

Referencia	Contrapartida	Probabilidad	Pagos	Pagos ajustados	Pagos descontados
$P_{\bar{R}\bar{C}}$ No default	No default	0,96254	(185,00)	(178,42)	(169,92)
$P_{R\bar{C}}$ Default	No default	0,01746	8.000	139,67	133,02
$P_{\bar{R}C}$ No default	Default	0,00746	(185,00)	(1,38)	(1,32)
P_{RC} Default	Default	0,01254	3.200	40,13	38,22
		1,0000		0	0

La prima desciende de $S = 2,474\%$ a $S = 1,85\%$

En resumen:

- Sin riesgo de contrapartida, $S = 2,474\%$
- Con riesgo de contrapartida y $\rho = 0$, $S = 2,4445\%$
- Con riesgo de contrapartida y $\rho = 0,5$, $S = 1,85\%$

Por lo tanto, si el vendedor de protección presenta una fuerte correlación con el emisor de la referencia y su probabilidad de *default* es apreciable la prima del CDS debe disminuir en consecuencia.

CAPÍTULO III

Operaciones con CDS

- 1.** Concepto de base.
- 2.** Cobertura.
- 3.** Especulación.
- 4.** Arbitraje.
- 5.** La operativa con CDS en la práctica.

Operaciones con CDS

1. Concepto de Base

La base se define como el *spread* del CDS menos el *spread* de un bono de similar plazo, soberano o corporativo, y por tanto, describe la relación entre ambos activos financieros. La evidencia empírica respalda la existencia de una correlación estrecha entre ambas variables, especialmente cuando el comportamiento de las mismas se evalúa en un horizonte temporal amplio. Sin embargo, existen algunas fricciones o diferencias nada despreciables entre el precio del CDS y el *spread* del bono correspondiente, a estas diferencias, que pueden tomar valores positivos o negativos, se las denomina bases.

En el caso ideal de un mercado eficiente no existirá la base. Si no es el caso, la base puede ser positiva, cuando el *spread* del CDS es mayor que el *spread* del bono o negativa, cuando el *spread* del CDS es menor al *spread* del bono. Si la base es negativa, los *traders*, pueden comprar ambos activos, bonos y CDS, convirtiendo la transacción en una operación virtualmente sin riesgo, asegurándose un pequeño beneficio de arbitraje. Sin embargo, permanece un riesgo: en el caso de un repentino caos en los mercados, el CDS se mantendrá probablemente líquido, en cambio el bono no necesariamente, haciendo que sea más difícil su negociación.

Si el CDS garantiza o asegura bonos soberanos, las primas y los *spreads* o diferenciales de los bonos respecto de los activos sin riesgo, - en caso de la Eurozona el bono alemán y, en el caso de emisiones en dólares, el de EEUU-, deberán estar estrechamente ligados entre si y, en un entorno sin fricciones, deberían incluso coincidir.

Tanto los CDS como los bonos soberanos ó corporativos, están expuestos al riesgo de crédito. Por tanto, la base, que normalmente, debería ser cercana a cero, podría proporcionar algunas ideas sobre el funcionamiento de los mercados de crédito en general.

La evidencia empírica demuestra que si bien existe correlación entre los *spread de CDS y bonos*, sobre todo más ajustada a largo plazo, la misma no existe tanto a corto plazo. Los factores generales, que influyen en la formación de las bases, son los siguientes:

- El mercado de CDS, en términos relativos, comparado con otros mercados suele ser de pequeña dimensión.
- La liquidez en el mercado de derivados es bastante heterogénea. Los instrumentos mas líquidos son los CDS sobre índices. Un mayor grado de liquidez en el mercado de bonos frente al del CDS provoca una disminución del precio del bono, reduciendo su diferencial, sin que afecte, en principio, al del CDS.

- En general, también la liquidez del sistema financiero afecta, pues un menor grado de la misma se asocia a diferenciales más altos entre los *spreads* del CDS y del bono. Por el contrario, mayor liquidez en los mercados implica mayor volumen de contratación y menores márgenes para operar.
- Los mercados de CDS soberanos en la Eurozona, están denominados en dólares a fin de evitar posibles depreciaciones del euro, pero ello supone, a su vez, la exposición al riesgo de tipo de cambio.
- El riesgo de contraparte es otro factor, quizás el más importante.
- La falta de transparencia en el mercado de CDS.
- La concentración de la oferta del mercado de CDS, es decir existencia de un déficit de competencia.
- También factores macroeconómicos, tales como el volumen de la deuda pública, el crecimiento del P.I.B., el volumen de reservas, etc., influyen en los *spread* del CDS y de los bonos.

Las bases positivas se dan en los siguientes casos:

Cuando existen bonos más baratos de entregar ó *cheapest to delivery* dentro de la clase de bonos cubiertos por el CDS.

Cuando el CDS cubre un amplio espectro de falencias, no solo el impago, tales como la reestructuración o refinanciación de pasivo, la menor calificación como deudor, etc.

Cuando existe una demanda muy fuerte de CDS y aparezcan problemas u otras variables que aconsejen no vender el activo subyacente, que sería la opción equivalente.

Todos estos factores hacen que las primas de los contratos de CDS soberanos sean superiores a los *spreads* o diferenciales de los bonos cubiertos, es decir, y dicho en otros términos, el CDS tiene un coste superior al bono que se trata de cubrir.

Las bases serán negativas:

Si el vendedor u oferente de protección pudiera no cumplir en caso de evento de crédito, es decir, cuando exista riesgo de contrapartida.

Cuando se produzca una fuerte oferta de posiciones a largo plazo en los activos subyacentes, lo que tenderá a bajar precios y a subir los *spreads*.

Además existen factores que pueden hacer aumentar ó disminuir las bases indistintamente, como son el grado de liquidez del mercado de bonos; también la falta de información pública o incluso la de competencia entre

vendedores de protección, hacen que, en un momento dado, las bases puedan oscilar en un sentido u otro.

Cabe decir que la realidad es mucho más compleja y que la combinación de diversos factores, tales como los antes citados, se da con frecuencia, actuando sobre la bases en un sentido y otro, compensándose. Cuando las bases difieren de cero caben dos posibilidades de arbitraje.

Operación con base negativa: un *trader* compra un bono y, como protección de éste, un CDS sobre el mismo título.

Operación con base positiva: venta en corto de un bono libre de riesgo en el mercado secundario y venta del CDS correspondiente.

2. Cobertura

La cobertura es el clásico uso de CDS que permite cubrir el riesgo de crédito de un activo del que se es titular. Su finalidad es garantizar la protección ante la posibilidad de un evento de crédito previsible, es decir, cuando existe un subyacente u obligación garantizada, manteniéndose una posición combinada en los mercados de bonos subyacentes y de derivados de crédito.

La cobertura, por tanto, implica la transferencia del riesgo a un tercero a cambio del pago de una prima. La cobertura tiene la ventaja de reducir la exposición a un riesgo determinado a costa de disminuir el rendimiento de la inversión. En el caso concreto de los CDS, el comprador de protección cubre la exposición al incumplimiento de la entidad de referencia.

En términos generales, la capacidad de cobertura del riesgo de crédito da como resultado una diversificación del mismo que ha sido acogida por los mercados como una innovación útil y beneficiosa que mejora la seguridad y solidez del sistema financiero según Greenspan, (2004) y Berner, (2007).

Sin embargo, los profesores Hu y Black (2008 a y b) han avanzado una hipótesis con respecto al efecto de la cobertura de riesgo, en el comportamiento de los inversores respecto de entidades en dificultades, incidiendo en la disociación entre el subyacente y el derivado y avanzando su teoría del inversor vacío. Soros (2009), por su parte, vinculó la quiebra de GM al hecho de que algunos tenedores de bonos y CDS ganaban más con la quiebra que con la reorganización. Por su parte, The Economist (2009) defendió, en relación con este asunto, que la disponibilidad de CDS estaba minando la premisa de que los acreedores siempre tratan de mantener a las empresas insolventes fuera de la quiebra.

Por su parte, Morgan (2009), argumentó que los CDS hacen a los inversores "indiferentes ante una insolvencia" y, por tanto, existen ante esta situación, menos probabilidades de acordar una reestructuración o plan de saneamiento de empresas con problemas o en crisis.

El crecimiento de los CDS, en los últimos años, ha tenido un fuerte impacto en la gestión financiera de las empresas. Debe tenerse en cuenta que existen dos elementos esenciales a destacar: en primer lugar, la descomposición de los riesgos, que consiste en la identificación y separación de los mismos Hull, (2009) y, en segundo lugar, la transferencia del riesgo, que consiste en la diversificación o dispersión del mismo entre los participantes en el mercado.

Así visto, simplemente una transacción con derivados es factible cuando es posible identificar y aislar un riesgo determinado, teniendo en cuenta que existan dos partes dispuestas a asumir dicho riesgo específico. Si tomamos en consideración un activo, como los bonos soberanos o corporativos, el tenedor de los mismos puede descomponer el riesgo en dos, uno relativo a los de tipos de interés de mercado, y otro referido al incumplimiento del crédito que representa la inversión.

Ambos tipos de riesgo pueden cubrirse con derivados, así el de tipos de interés, por medio de un *swap* IRS y respecto del riesgo de incumplimiento, con un CDS. También se podrían cubrir todos los riesgos del bono a través de un *total return swap*. Es decir, el resultado es que el inversor en bonos tiene una flexibilidad total para cubrir los riesgos que se derivan de los activos de los que es titular.

Hu y Black (2007), tomando prestada la doctrina jurídico-mercantilista más avanzada, en relación con los derechos que ostenta un accionista como tenedor o propietario de parte del capital, -que resumidamente viene a decir que el titular de una acción tiene un conjunto o haz de derechos, tales como los de voto, de información, de impugnación, del cobro de dividendos, etc.-, establecen la teoría del accionista vacío o *empty voter*. En éste contexto un accionista, inversor en el capital de una empresa, puede cubrirse de los riesgos financieros que derivan de tales activos, bien sea de obtener un determinado nivel de dividendos anuales, bien de incumplimiento en el pago por venta de dichos títulos, o de cualquier otro riesgo anexo o conexo con tales activos, a través de derivados. En ésta situación el inversor se quedaría solo con los derechos estrictamente jurídicos; de ahí la denominación de *empty voter*. Esta teoría ha influido en las decisiones tomadas por los inversores en Reino Unido o Estados Unidos, según dichos Hu y Black (2008a).

Más recientemente, los mismos autores (2008b) han extendido su teoría a otros activos, como la deuda corporativa, desglosando el riesgo de los mismos. De una parte su rendimiento, el tipo de interés y, por otra, la devolución del capital. Si el inversor diversifica cubriéndose con derivados de todos estos riesgos, quedaría titular de los derechos no económicos; se estaría ante un *empty creditor*, al haber desagregado o disociado sus derechos, cubriéndose de los económicos a través de derivados.

Así las cosas, el *empty creditor*, en una situación de crisis empresarial, podría intervenir y tomar decisiones respecto de la reorganización, liquidación u otro evento de una determinada empresa de la que fuese socio, sin ser un acreedor en sentido estricto. Estos autores van más allá en el sentido de que, incluso un tenedor de bonos podría contratar una cobertura mayor que el

valor de los subyacentes garantizados, con una posición neta negativa, reduciendo reclamaciones y litigios contra la empresa en crisis. En definitiva, desincentivando a los acreedores en orden a una reorganización de la empresa que le permitiera incrementar su valor y salir de la crisis.

Los citados autores avanzan en dicha idea y distinguen que todo acreedor tiene dos tipos de derechos frente al deudor, los contractuales, derivados de la relación jurídica como consecuencia del préstamo o crédito, y los derivados de la situación de crisis. Por los primeros, previos a la situación de crisis, los acreedores cubiertos tienen poco interés o incentivos en colaborar con la empresa en pro de una optimización de la financiación. Por los segundos, ya en situación de crisis, los acreedores vacíos no tienen interés sino en liquidar la empresa, no en su continuidad. Podrían incluso llegar al punto de desear que la empresa caiga. Hu y Black, (2008 b).

Por último, estos autores avanzan que, de generalizarse estas conductas de los acreedores vacíos, podría tener implicaciones de riesgo sistémico y apuntan tres argumentos:

- a) La disociación de la deuda supone una congelación o falta de entendimiento entre acreedor y deudor a la hora de renegociar la deuda o arbitrar alguna solución.
- b) El uso de CDS supone que el prestamista cubierto atienda poco la calidad del prestatario y su crédito, rebajando el control de su riesgo, ya cubierto con CDS.
- c) La disociación podría tener efectos adversos en la liquidez del mercado, ya que esa desagregación la reparte o dispersa entre más participantes, lo que haría más difícil el acuerdo frente a una crisis de liquidez sistémica, por falta de coordinación en pro de una respuesta colectiva eficaz.

Además, la rigidez o falta de entendimiento apuntada supone que la merma de liquidez, en forma de refinanciación, podría tender a agravar la crisis sistémica, momento este en que, necesariamente, se exige mayor liquidez al sistema financiero.

Hu y Black no propugnan, como solución a estos problemas, la prohibición o restricción de contratar CDS de cobertura, sino que proponen la divulgación, es decir, hacer públicos los datos de las empresas en crisis e identificar y hacer visibles aquellos acreedores cubiertos o incluso sobrecubiertos y, por tanto, sin una exposición real de riesgos. De esta forma, se pondrían de manifiesto cuales son los intereses en juego. Además, sugieren que, en tales circunstancias, sólo tuvieran parte en las negociaciones con una empresa en crisis, aquellos acreedores con una posición de riesgo real, es decir, los no cubiertos o cubiertos parcialmente.

Por otro lado, los acreedores cubiertos en exceso, es decir aquellos inversores tenedores de bonos cubiertos con CDS por mayor valor, estarían en una posición estimulante para incentivar el incumplimiento. The Economist (2009) se hizo eco de esta posibilidad. Sin embargo, Altman y Karlin (2009)

estudian la evolución de empresas en crisis durante el periodo 1984-2009 y ponen de manifiesto que no existe un patrón de comportamiento determinado. Por consiguiente según éstos autores, no se cumple la hipótesis del acreedor vacío, que se ha expuesto más arriba, y, respecto de los acreedores sobrecubiertos, es improbable también que se contraste esa teoría; en primer lugar, el coste de la operativa es elevado y la rentabilidad escasa y, en segundo lugar, esta práctica está prohibida en numerosas jurisdicciones y mercados.

En cuanto a aquellos acreedores cubiertos con CDS, ante una crisis empresarial al activarse un evento de crédito, se enfrentan a la liquidación de los contratos. Pues bien, hasta mediados de 2005 la liquidación era física y en tal caso, el comprador de protección entregaba el título a cambio del valor nominal. Era un pago siempre a la par y por tanto no cabía manipulación de precios. Después de esa fecha, cuando se ha impuesto la liquidación en efectivo, método estándar, los vendedores pagan el monto de la pérdida, calculada por diferencia entre el valor nominal y el valor de recuperación a la fecha del evento.

Che et al (2012) establecen tres hipótesis a contrastar en relación con el acreedor cubierto.

1º.- El inversor sobrecubierto. Supone un alto coste y una baja rentabilidad.

2º.- El interés de los acreedores cubiertos antes del concurso de acreedores. Menos interés de los mismos ante una posible reestructuración de la deuda.

3º.- El ejercicio de los derechos dentro de un proceso de concurso de acreedores. Falta de interés de los acreedores en salvar a la empresa, teniendo en cuenta que:

- a) en caso de liquidación física de los CDS, común hasta mediados de 2005, al ser el canje por el valor nominal no cabe manipulación de precios.
- b) en caso de liquidación en efectivo, por diferencias entre el precio a la par y el valor a la fecha de la subasta de los bonos en *default*, suelen darse una serie de salvaguardas que penalizan ofertas agresivas y que se puedan manipular los precios. Normalmente, treinta días después de producirse el evento de crédito termina el proceso de liquidación y no habrá ninguna otra posibilidad de indemnización en virtud de los contratos. Así, el acreedor, una vez indemnizado, estará ante la tesitura de vender los activos al precio depreciado o mantenerlos y esperar a que se recupere el precio.

Como conclusión: la cobertura de activos con CDS no es gratuita, el inversor que compra CDS está renunciando a parte de su rentabilidad.

La cobertura se hace fundamentalmente por dos motivos:

- Para cubrir exceso de riesgo y no tener que vincular mas capital regulatorio, en el caso de las entidades financieras.
- Para cubrir el riesgo de contraparte, es decir para cubrir riesgos no cubiertos o posiciones escasamente garantizadas.

3. Especulación

La especulación consiste en asumir posiciones de riesgo sin ser titular ni poseedor de activos. Es decir, se invierte en un derivado basándose en meras expectativas sobre la evolución futura de precios de un activo determinado o de una cesta de activos homogéneos o índice. Su sentido es tomar posiciones de riesgo independientes en función de expectativas futuras.

La especulación es fundamental para obtener y crear liquidez en el sistema, también para asumir riesgos de los que se tratan de desprender los *hedgers* y, además, supone ajuste de precios y disminución de la volatilidad de los mercados. Estamos, por tanto, ante otro objetivo distinto de aquel para el que fueron concebidos, inicialmente, los CDS. Su finalidad consiste en obtener ganancias mediante apuestas sobre la evolución de determinados títulos, sin poseerlos, con lo que se justifica la compra o venta de protección para obtener ganancias mediante la especulación.

El funcionamiento de un proceso especulativo se refiere a si el diferencial de un CDS, que asegura un bono soberano ó corporativo, tiene una fluctuación demasiado alta o baja en comparación con el rendimiento que obtenga dicho bono, independientemente de las causas que lo originen, de tal forma que pueda ser aprovechado por el inversor para vender o comprar protección. De esta forma, el inversor podrá apostar por el *default* del emisor, ya sea una corporación o un Estado, o por la rebaja de la calidad crediticia del activo de referencia; en este caso los CDS aumentan su diferencial o prima cuando disminuye la solvencia crediticia de la entidad de referencia y, a la inversa, disminuye el diferencial del CDS, cuando se incrementa dicha solvencia.

Existen diversas definiciones de especulación, cada una poniendo énfasis en un determinado aspecto. Una podría ser la asunción de un riesgo considerable en un determinado negocio o transacción con la expectativa de una ganancia proporcional. Este último elemento, característico de la especulación, a saber, la expectativa de ganancia proporcional, es lo que distingue la especulación del simple juego de azar, en el que el jugador asume un riesgo por sí mismo, aun a pesar de la expectativa de pérdida. En términos estadísticos, la gente juega incluso si, al hacerlo, ello implica una pérdida esperada.

Otra definición que caracteriza a la especulación es que se trata de asumir un riesgo en previsión de un cambio favorable de precios, que no es el resultado de acciones tomadas por el especulador, sino por terceros, las cuales benefician a aquel. Se incide, en estas definiciones, en que el especulador trata de sacar provecho a su capacidad de recopilar, analizar e

interpretar la información sobre el mercado, disponible para el público en general. (Duffie, 2010 y Harris, 2003).

La especulación es una actividad necesaria que hace mercados más profundos y eficientes, beneficiando con ello a sus participantes. La especulación aumenta la liquidez del mercado mediante la reducción de los *spreads*. Con ello, las transacciones se realizan más rápidamente. Además, la especulación hace a los mercados más eficientes, pues ayudan a que los precios se muevan más cerca de los valores fundamentales; así los vendedores a corto o en descubierto contrarrestan los sobrepuestos mientras que los compradores a corto contrarrestan las bajadas injustificadas de precios.

Las voces contra las transacciones con contratos especulativos en relación con los CDS al descubierto o desnudos, entre los que se encuentran Moshinsky y Kirchfeld, (2010), suelen distinguir entre contratos de cobertura, que consideran "legítimos", frente a los CDS especulativos, "ilegítimos", equiparando los especulativos con la toma de posiciones de riesgo considerable o incluso como un simple juego de azar.

En la realidad de los mercados, el caso de los movimientos especulativos es menos dramático, por así decirlo, o menos relevante y, de hecho, es una condición necesaria para el funcionamiento de los mismos de manera eficiente. Un mercado sin operaciones especulativas tendría problemas de liquidez, además sus precios serían menos significativos y ajustados.

En definitiva, el especulador es un actor del mercado bien informado que investiga y utiliza información acerca de valores fundamentales, buscando, analizando y ofreciéndoles negociaciones a otros, como los *informed traders*, los *news traders* o los *technical traders*, tomando posiciones cortas en activos que consideran con sobrepuesto y posiciones largas en activos que consideran infravalorados. Todos los agentes tienen en común la esperanza de sacar provecho a su capacidad para obtener información.

En contraposición a estos actores, están los operadores "desinformados"; si bien ésta desinformación no cabe entenderla como insuficiente o mal planteada a los efectos de tomar una determinada posición de riesgo en el mercado, sino en el sentido de que dichos operadores tienen otro objetivo diferente al de los especuladores y, así, operan en los mercados con otras finalidades como la cobertura o la diversificación. Los *hedgers* u operadores de cobertura no contratan con ese ánimo especulativo, sino para reducir su exposición a los riesgos financieros, tomando posiciones a largo o a corto en función del riesgo subyacente a cubrir. Otros agentes no especulativos son los inversores, que pretenden diferir sus desembolsos y los prestatarios que tratan de obtener disponibilidad inmediata de fondos.

En la práctica, no obstante, la distinción entre contratos especulativos y de cobertura no siempre es tan nítida. Algunos operadores de cobertura, *hedgers*, son oportunistas, pues deciden a su arbitrio en qué momento cubrirse y con qué tipo de contratos.

Aunque los *dealers* no son considerados especuladores en sentido estricto, si es cierto que algunos de ellos tienen, en parte, una actividad especulativa en los mercados. Por ello se hace bastante difícil, si no imposible, juzgar o determinar con precisión la proporción de transacciones clasificadas como especulativas.

La tabla 3.1., muestra, en porcentaje, el importe nominal contratado por tipo de contraparte. Un gran porcentaje de operaciones con CDS son realizadas por los *dealers*, la mayoría utilizadas probablemente como cobertura. En Otros, se incluyen *hedge funds* así como SPV (*Special purpose vehicles*) que, probablemente, realizan una sustancial actividad especulativa aunque esta asciende a menos del diez por ciento del nominal total.

Tabla 3.1. CDS por tipo de contraparte (en tanto por ciento)

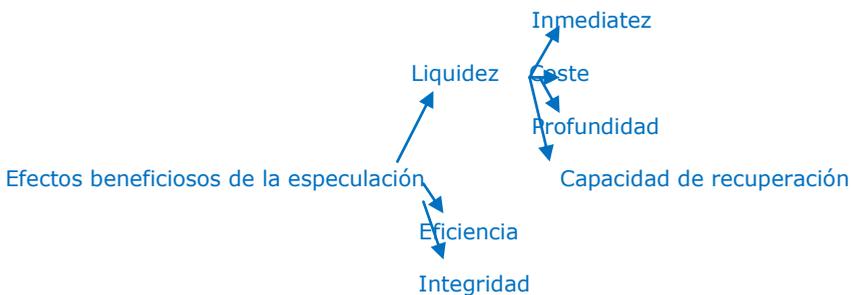
Tipo	Compra	Venta	Total
Dealers	69,40	71,20	54,20
Bancos, no dealers	20,00	19,40	20,40
Aseguradoras	0,90	0,40	1,00
Otros	9,70	9,00	24,40

Fuente: BIS, mayo, 2010.

Por otra parte los *market-makers* o creadores de mercado, son *dealers* intermediarios que, al tomar posiciones de riesgo, lo hacen con el objetivo de intermediar con terceros y, aunque pudiera ser que tengan oportunidades de obtener información privilegiada por su posición en el mercado, no operan normalmente con ese afán o finalidad.

Véase también, al respecto, la mencionada tabla 3.1 sobre los diferentes tipos de contrapartes en la negociación de CDS.

Puede afirmarse que existe evidencia de que los especuladores u operadores informados facilitan al resto de agentes liquidez, eficiencia e integridad que, en definitiva, son factores beneficiosos derivados de toda actividad especulativa y que pasamos a analizar seguidamente.



Liquidez:

Teniendo en cuenta que un mercado es líquido cuando es posible realizar transacciones de forma inmediata con mínimo efecto sobre los precios y mínima pérdida de valor, esta característica es sumamente importante para *hedgers* y otros *dealers* que están dispuestos a pagar una prima para tener acceso a la liquidez cuando la necesitan, Hafeez (2007). La teoría académica, sugiere que la especulación, probablemente, mejora la liquidez de los mercados, Admati y Pfleiderer, (1988). Así, diversos estudios empíricos han puesto de manifiesto que la especulación, sobre todo en ventas a corto, se asocia a mayor liquidez del mercado, Cheroenrook y Hazem, (2005) y Boehmer y Wu, (2010).

A fin de poder entender esta interrelación, deben considerarse cuatro parámetros de la liquidez de los mercados: inmediatez, coste, profundidad y capacidad de recuperación.

Respecto de la inmediatez, que hace referencia al tiempo que transcurre en determinar el precio al que se compra o vende un contrato, los *hedgers* son los principales operadores que la requieren. Así, cuando un *hedger* trata de vender un contrato para deshacerse de un riesgo indeseado, se pone en contacto con un *dealer* (*market maker*) que, en definitiva, si toma la decisión de asumir ese riesgo transferido, probablemente también tomará la decisión de cubrirse a su vez; así, la decisión del *dealer* de asumir el riesgo o no, estará en función de, entre otros factores, la inmediatez del mercado.

Otra situación sería el caso de que un *hedger* desee cubrir su exposición de riesgo por ejemplo de 10 millones USD y que el *dealer* solo pueda cubrir inmediatamente dicha exposición en solo 6 millones; en tal caso, los 4 millones restantes estarán al descubierto, pero ello proporciona liquidez al mercado.

Respecto del coste, segunda dimensión a considerar en el análisis de la liquidez del mercado, este se refleja en los *spreads*. Teniendo en cuenta la bilateralidad de los contratos, por una parte, los agentes que buscan cobertura a sus riesgos y, ante posibles o previsibles subidas del mercado y, por otra, los inversores, ante bajadas de los rendimientos de sus inversiones, han de buscar cubrirse de estos riesgos. Si no existieran intermediarios, *dealers*, este proceso sería bastante complicado y costoso, por no decir imposible, ya que cada parte tendría que buscar a su contraparte conveniente o ideal para cubrir sus necesidades; estas son atendidas por los *dealers* especuladores y ello explica que deban ser remunerados de alguna forma, a través de los diferenciales ó *spreads* de compra venta. En definitiva, la presencia de *dealers* redundaría en una disminución de costes.

La profundidad, hace referencia a la capacidad de los operadores, que buscan cobertura, para realizar transacciones de gran tamaño a un precio determinado. Dichas operaciones requieren liquidez del mercado, puesto que, estas demandas podrían hacer que los precios difieran de los valores subyacentes. Al diferir los precios, los agentes entran con posiciones especulativas compensando el efecto de las operaciones de cobertura y, por tanto, haciendo posible realizar grandes transacciones en cualquier momento.

Una dimensión final de la liquidez es la elasticidad del mercado o la capacidad de recuperación, es decir, la velocidad con que los precios vuelven a sus niveles anteriores. Al igual que con la profundidad, los operadores especulativos son la principal fuente de elasticidad, ya que entran cada vez que los precios difieren de sus niveles fundamentales. En un mercado con muchos especuladores, las demandas de liquidez por los *hedgers* tendrán poca relevancia sobre los precios.

Eficiencia:

La eficiencia hace referencia al grado en el que los precios del mercado informan y reflejan los valores de los activos. Es claro que existen disfunciones y que precios y valores fundamentales difieren debido, entre otras razones, a las diferencias objetivas entre operadores de cobertura e inversores y especuladores.

Los vendedores a corto son operadores especulativos que, sospechando que un determinado activo bajará de precio o está sobrevalorado, venderán esa deuda en descubierto o comprarán protección en forma de CDS. Este operador, portador de malas noticias e identificador del problema, suele confundirse con la causa del mismo problema. Por el contrario, si un operador identifica que un activo está infravalorado o que subirá de valor, comprará deuda o procederá a vender CDS.

En definitiva, los especuladores buscan y obtienen información relevante respecto de los activos y actúan como vanguardia, tomando posiciones en el mercado, asumiendo los riesgos de un cambio de precio y tratando de sacar provecho de ello. Las variaciones en los precios, no son resultado de la actividad del especulador, sino que son ellos los que identifican las perspectivas y tendencias.

Existen estudios, Jones y Lamont, (2002), que evidencian que la especulación ayuda a que los precios se muevan hacia los valores fundamentales, incidiendo en que la limitación de las ventas en corto conducen a un sobreprecio en los mercados. Por su parte, Lipkin y Avellaneda, (2009), también evidencian sobreprecios y mayor volatilidad en caso de restricciones en posiciones en corto.

Por último, Boehmer y Wu, (2010), encontraron diversos factores que pusieron de manifiesto que la eficiencia mejoró durante periodos en los que las ventas en corto eran más activas.

Además, la actividad de los agentes especuladores ayuda a pinchar las posibles burbujas de precios antes de que se conviertan en desestabilizadoras. Un caso bien conocido fue el de Enron, en el que fueron identificadas diversas anomalías a nivel contable y financiero y, sin embargo, el precio de las acciones continuó subiendo, Chanos (2003). Otro ejemplo lo tenemos en las aseguradoras de bonos ó *monolines* que identifican puntos débiles para los operadores de cobertura y que en ocasiones no son tenidas en cuenta en el *rating* de las agencias de calificación, Ackman, (2002) y Richard, (2008).

En resumen, los especuladores facilitan que los mercados sean más eficientes, ayudando a que los precios coticen más cerca de los valores fundamentales. Los vendedores a corto proporcionan disciplina contra los sobrepuestos y los compradores a corto ayudan a contrarrestar las bajadas injustificadas de los precios. Además, facilitan o mejoran la calidad de la información.

Integridad:

En teoría económica, la integridad significa que hay mercados para toda necesidad, Flood, (1991). Es decir aquellos que desean cubrir un determinado riesgo pueden encontrar una contraparte y, en esto, tienen un papel fundamental los especuladores.

Un problema clásico de la banca ha sido, y es, la imposibilidad de cubrir el riesgo de crédito. En términos financieros un prestamista tiene de forma inherente una posición larga con el prestatario, que quisiera compensar con una posición a corto. La intermediación tiene este papel de encajar las necesidades de unos y otros.

En realidad, con una postura especulativa las entidades compran y venden cuando esperan que el valor del CDS se vaya a incrementar o reducir, respectivamente, debido a un empeoramiento o mejora de la calidad crediticia del activo subyacente.

Señalemos, por último, que tras la prohibición, en Noviembre de 2012, por parte de la Unión Europea, de las operaciones en descubierto de CDS soberanos europeos el mercado ha perdido liquidez y, prácticamente, se ha secado.

4. Arbitraje

El arbitraje, conocido también como *basis trading*, consiste en general en cruzar operaciones de signo contrario en mercados diferentes con la finalidad de obtener un beneficio, aprovechando las imperfecciones, discrepancias o irregularidades en la formación de los precios. Es decir, el arbitraje es posible cuando existen bases positivas o negativas. A largo plazo, existe una relación de equivalencia o paridad entre las primas de los CDS y los diferenciales de los bonos; por tanto, la base tiende a ser cero o neutral. Sin embargo, en el corto plazo esta relación no siempre se cumple. Las desviaciones se deben, principalmente, a las diferentes respuestas de los dos mercados y a los cambios en las condiciones de crédito.

En otras palabras, a largo plazo no parecen existir oportunidades de arbitraje relevantes.

El riesgo de crédito se mide teniendo en cuenta, la probabilidad de *default* (PD), la pérdida esperada (PE) y la correlación entre ambas (PD-PE). Tomando la probabilidad riesgo neutral y las condiciones de no arbitraje, es fácil establecer la relación de equivalencia entre los *spreads* de bonos y CDS.

La lógica detrás de esta equivalencia es la siguiente: la tasa libre de riesgo, r , se asume como constante en el tiempo. Un CDS requiere al comprador de protección un pago de la prima constante durante el plazo del contrato o hasta que ocurra el evento de crédito. El pago por parte del vendedor del CDS, una vez producido el *default*, será la diferencia entre el valor nominal y el valor de mercado del activo. Después del *default*, no se seguirá pagando la prima, por resolución del contrato.

Las condiciones de no arbitraje sugieren que el CDS puede ser replicado, sintéticamente, con un bono de cupón fijo sobre la misma entidad de referencia y con el mismo plazo de vencimiento e invirtiendo el resultado en un activo libre de riesgo; por tanto, la prima del CDS deberá ser igual a la diferencia entre la tasa del activo con cupón fijo y la del activo sin riesgo.

Partiendo de la siguiente igualdad:

$$p = c - r \quad (1)$$

donde,

P = *prima* del CDS

c = *tasa* con riesgo de crédito

r = tasa libre de riesgo

El resultado es bastante intuitivo; si $p > c - r$, base positiva, un inversor podrá vender los CDS en el mercado de derivados, comprará bonos libre de riesgo y tomará una posición en corto de bonos corporativos, obteniendo así, un determinado beneficio con el arbitraje. Si por el contrario, $p < c - r$, base negativa, la estrategia será la inversa.

Resulta no obstante, que la igualdad (1), en la práctica no se cumple por numerosas razones. En realidad es una aproximación. Por ejemplo, se asume que la tasa libre de riesgo es constante cuando en realidad no es así. Por otro lado, la igualdad (1) será más aproximada, cuando en lugar de tomar como referencia un activo de cupón fijo se toma uno con cupón variable.

Todos estos factores sugieren que la relación de equivalencia no se cumple entre el *spread* del bono y el del CDS.

También, factores de carácter institucional condicionan la igualdad:

- cuando el *default* ocurre, la última prima del CDS puede o no pagarse.
- la diferente forma de liquidación del CDS en caso de *default*, puede hacer que la prima sea más alta.
- la definición de *default* y las controversias que puedan existir también hacen que la prima sea mayor en determinados casos.

- otro factor a tener en cuenta es que mientras el mercado de CDS es un mercado *unfunded*, el de bono es *funded* y, por tanto, los diferenciales reaccionan de manera diferente a los cambios del riesgo de crédito subyacente.
- la asimetría de ambos mercados hace que, cuando las primas del CDS sean mayores que el diferencial del bono, base positiva, sea más difícil el arbitraje.
- la existencia de costes de transacción permite la existencia de pequeñas oportunidades de arbitraje entre ambos mercados.
- Y, por último, los dos diferenciales incluyen información adicional distinta al riesgo de crédito, tales como la liquidez de los mercados.

En conclusión, la influencia de todos estos factores es muy diferente en uno y otro mercado.

Cuando la igualdad en (1) se cumple, no existe arbitraje, en cambio, cuando $p > c-r$ la base será positiva y al contrario, cuando $p < c-r$, la base será negativa.

	<u>Prima CDS > <i>spread</i> del Bono</u>	<u>Prima CDS < <i>spread</i> del Bono</u>
Estrategia:	Vender CDS y el bono en corto	Comprar CDS y el bono
Observaciones:	(1)	(2)

(1) En la mayoría de los soberanos, cuando la base es positiva, es difícil el arbitraje, sobre todo en un marco de liquidez limitada. Debe tenerse en cuenta además que es más fácil una posición en corto en el mercado de CDS que en el de bonos y esto empuja los *spreads* del CDS hacia arriba.

(2) La base negativa se produce a partir de 2010, sobre todo en los bonos corporativos y ello debido a la escasez de liquidez e incremento del riesgo de contraparte en el sector financiero. También puede ser difícil el arbitraje aunque la base sea negativa, sobre todo en periodos de turbulencias.

Los operadores que realizan operaciones de arbitraje, actúan como mediadores, tratando de diversificar la gama de productos a ofrecer a los clientes y así optimizar el capital económico. El arbitraje supone que el operador toma una posición combinada en un bono libre de riesgo y en un CDS para beneficiarse de la diferencia de precios. Un parámetro importante para el correcto funcionamiento del arbitraje es que exista un acceso sin trabas a la financiación que permita este tipo de transacciones.

En periodos de calma, los diferenciales entre los *spreads* del bono y del CDS son muy estrechos y se corresponden básicamente con el tipo de interés libre de riesgo. Por el contrario, en periodos de estrés, estos diferenciales se incrementan y es cuando surgen las posibilidades de arbitraje. En esta

situación los mercados de CDS tienden a transmitir nueva información más rápidamente que lo hacen los mercados de bonos.

Por otro lado, la oportunidad de arbitraje debe tener en cuenta el riesgo de contrapartida del CDS, de tal forma que, en caso de *default* del vendedor de protección, la posible pérdida del valor del bono no estaría cubierta.

En el caso de que la base sea negativa, el inversor deberá financiar la compra del bono y del CDS. Por tanto, si el bono es más barato que el CDS, el inversor debería comprar ambos para compensar las posiciones. En el caso de que la base sea positiva, el inversor venderá el bono subyacente en descubierto y el CDS.

En un apartado anterior hemos descrito las razones generales de la existencia de bases, positivas o negativas, ahora volvemos sobre ello de forma más detallada. Así serán positivas cuando:

- Exista una opción implícita de entrega del bono más barato, *cheapest to delivery*, dentro de la clase de bonos cuya cobertura ampare el CDS en caso de que se produzca un *default*. Esta posibilidad permite al comprador de CDS obtener un beneficio adicional y, en consecuencia, el valor de la opción correspondiente se incorpora en forma de mayores primas del CDS.
- Existen posibles divergencias entre las cláusulas que definen el *default* en un contrato de CDS. Con frecuencia, el contrato de CDS considera como *default*, normalmente, circunstancias más amplias que el impago. A cambio de una mayor cobertura, la prima del CDS puede superar de manera persistente al diferencial del bono correspondiente.
- Si existe elevada demanda de protección contra *defaults*, la compra de CDS puede ser una opción más accesible para los inversores que la venta en corto del bono de referencia, que constituye una operación equivalente a la adquisición de un CDS. Así, la presencia de fricciones en los mercados puede limitar la acumulación de posiciones cortas en bonos o incrementar el coste de mantenimiento de estas posiciones, dando lugar a un incremento en la demanda de CDS y por tanto, a un aumento de la base.

Por el contrario, las bases serán negativas, cuando:

- Exista riesgo de contraparte. Ello tiende a reducir la prima del CDS. (Véase el capítulo 2 al respecto)
- Exista una fuerte demanda de posiciones largas en riesgo de bonos subyacentes y la venta de CDS tienda a ser una opción más asequible que la adquisición directa del bono, al no requerir inicialmente desembolso inicial. Aquí, la presencia de fricciones

que limiten o encarezcan la financiación, puede dar lugar a bases negativas.

Por otro lado, el coste de financiación, el riesgo de contraparte, la liquidez relativa del mercado de CDS frente a la del de bonos y la transparencia en el mercado de derivados tienen un efecto significativamente negativo sobre la base. Es decir, un incremento de cualquiera de estas variables, tenderá a reducir la diferencia entre el *spread* del CDS y el bono correspondiente. Además, debe tenerse en cuenta que la base se halla estrechamente ligada al riesgo específico de la empresa o soberano subyacente.

Cuando la base es negativa, el beneficio de arbitraje consiste en el diferencial positivo del cupón del bono menos la prima del CDS. Ahora bien, estamos suponiendo que no exista *default* pero, no obstante, en caso de un repentino caos en los mercados, el CDS puede mantenerse líquido y, en cambio, el bono, no necesariamente. Por tanto, en este evento existirán pérdidas para el operador.

En el caso de que ocurra *default*, en principio, el CDS cubrirá el valor de la pérdida del bono y por tanto, se trataría de una transacción virtualmente sin riesgo. Pero debe tenerse en cuenta el riesgo de contraparte, es decir, la exposición de riesgo del operador en caso de que el vendedor de protección no cubra la pérdida sufrida por el bono.

Por otro lado, cuando la base es negativa, la estrategia consiste en endeudarse para comprar el bono y el CDS que lo cubra, como ya hemos indicado. Si ocurre el *default*, el cupón del bono servirá para pagar los intereses del préstamo y las primas del CDS y, el valor del bono se utilizará para pagar el préstamo. El CDS cubriría la diferencia entre el valor nominal y el del mercado del bono, tras el *default*.

Cuando la base es positiva, la estrategia será la venta en descubierto del bono en el mercado secundario y, a su vez, la venta de protección mediante un CDS. Se trata de tener una posición en corto. En esta posición el *spread* del bono se incrementará y el del CDS disminuirá.

Debe indicarse que el arbitraje asume determinadas simplificaciones, tales como que el vencimiento de los pagos del bono, del CDS y de la financiación deben coincidir. Un desfase en los vencimientos, supondría una exposición al riesgo de incumplimiento. También se asume que la financiación está disponible, sin limitaciones, a coste de mercado y sin problemas de garantías. Por último, otro dato a tener en cuenta es el riesgo de contraparte del CDS que, en caso de *default*, dejaría al inversor con una posición de riesgo no cubierto respecto del bono.

Finalmente y quizás lo más importante, las estrategias descritas se basan en la capacidad del operador para mantener la posición. Si por el contrario se viera obligado a liquidar la posición antes del vencimiento, podría suponerle una pérdida significativa.

Pongamos un ejemplo:

Sea, el *spread* de un bono igual a 100 p.b., la prima máxima del CDS, que el comprador está dispuesto a pagar, igual a 90 p.b. y la prima mínima, que el vendedor desea recibir, igual a 80 p.b.

En una estrategia de posición larga, base negativa, el resultado positivo será de 10 p.b. (100 p.b. - 90 p.b.). Si la posición se liquida, inmediatamente después de establecerse, el resultado negativo será de -20 p.b. (80 p.b. - 100 p.b.), con una salida neta de 10 p.b.

En una estrategia de posición larga, donde el *spread* del bono es superior al del CDS, el *trader* podrá asegurarse mayor beneficio cuando el *spread* del bono decrece pero sin llegar a alcanzar la prima mínima del CDS, en nuestro caso de 80 p.b. En una estrategia de posición corta, base positiva, el *spread* del bono debería incrementarse pero sin llegar a alcanzar el nivel de la prima superior del CDS, en nuestro caso de 90 p.b.

El uso de CDS con la finalidad de arbitraje tiene dos importantes modalidades, la combinación de acciones y CDS y de bonos y CDS.

Acciones-CDS: mediante la combinación adecuada de compra y venta de acciones y CDS. Generalmente el precio de las acciones y el *spread* de un CDS tienen correlación negativa. Por ejemplo, si el precio de las acciones baja es probable que las primas de los CDS suban. Por tanto, podríamos comprar acciones y también CDS para buscar un posible arbitraje.

Bonos-CDS: mediante la combinación adecuada de compra y venta de bonos y CDS. Comprando bonos, el inversor se coloca en una posición larga de crédito y comprando CDS, se coloca en una posición corta de crédito, al cederlo a un tercero. No existe arbitraje si el rendimiento del bono es igual al *spread* de un CDS mas el tipo libre de riesgo. En el momento en que esta relación se rompe, existirá arbitraje y posibilidades de ganancia o pérdida.

En épocas de crisis, las posibilidades de arbitraje son más difíciles de llevar a cabo, sobre todo en la zona euro, en la que, tras la crisis, se aprobaron determinadas normas que limitan este tipo de transacciones y también, debido a decisiones de desinversión e incremento de liquidez por parte de los inversores.

Para comparar el riesgo de crédito en ambos mercados, el de bonos y el de derivados de crédito, debe analizarse la correlación entre las primas de los CDS y los *spreads* de los bonos. Teóricamente dichos valores están estrechamente correlacionados, si bien ello no quiere decir que exista una relación de dependencia entre ambos. A largo plazo, la predicción es que no existen desviaciones y se mueven de forma análoga, en la misma dirección. Pero para demostrar la relación real entre *spreads* y primas debe utilizarse un análisis de cointegración y pruebas de causalidad como las de Engle y Granger (1987).

Es necesario testar la estacionariedad de las bases. Si existe estacionariedad la relación (1) será correcta y por tanto no habrá oportunidades de arbitraje a largo plazo.

El típico test entre dos variables X e Y puede ser estimado basado en la siguiente igualdad.

$$X_t = c + \sum_{i=1}^p \alpha_i * X_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_i * Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Si hay causalidad de Y a X, entonces el coeficiente β podría no ser cero. Si no existe causalidad, todos los coeficientes β serán cero. Por tanto, el test de cointegración de Granger puede ser realizado mediante la hipótesis: $H_0: \beta_1 = \dots = \beta_p = 0$. Un rechazo de la hipótesis implica que Y es causa de X y si además, X es causa de Y, habrá retroalimentación.

Para medir las relaciones de causalidad se utiliza el método VAR ó del vector autoregresivo dado que los *spreads* de los CDS y los bonos estén cointegrados. Una apropiada vía es usar el modelo de representación de corrección de errores:

$$\begin{pmatrix} \Delta \text{bono}_t \\ \Delta \text{cds}_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \end{pmatrix} (\text{cds}_{t-1} - \alpha_i - \beta_i \text{bono}_{t-1}) + \begin{pmatrix} \sum_{j=1}^p \gamma_{1j} \Delta \text{cds}_{t-j} \\ \sum_{j=1}^p \gamma_{2j} \Delta \text{bono}_{t-j} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \sum_{j=1}^p \phi_{1j} \Delta \text{bono}_{t-j} \\ \sum_{j=1}^p \phi_{2j} \Delta \text{bono}_{t-j} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{1,t} \\ \varepsilon_{2,t} \end{pmatrix} \quad (3)$$

En la ecuación (3), cds_t y bono_t , son los *spreads* del CDS y del bono para el periodo t y, ε_{1t} y ε_{2t} , son variables aleatorias, independientes e idénticamente distribuidas. Las ecuaciones constituyen el vector de autoregresión VAR.

Por su parte, α_1 y β_1 , que pueden tomar valores 0 o 1, son términos que añaden explicación sobre las modificaciones de los *spreads*. Los coeficientes λ_1 y λ_2 miden el grado en que los precios de los mercados se ajustan y corrigen las discrepancias a largo plazo. Por ejemplo si λ_1 es significativamente positivo, esto implica que el mercado se ajusta para eliminar los errores; así el mercado de derivados se mueve por delante del mercado de bonos, reflejando los cambios de las condiciones. Alternativamente, si λ_2 es significativamente negativo, eso implica que el mercado de CDS se mueve por detrás del de bonos.

El indicador usual que mide las discrepancias entre el mercado de CDS y el de bonos es denominado, como ya sabemos, base. Esta suele medirse, en el caso de los soberanos, como el *spread* del CDS a cinco años menos el *spreads* del bono a igual periodo, por ser el segmento más líquido del mercado. Como tasa libre de riesgo se toma bien el *swap rate* o el *treasury rate*.

Para determinar por qué y como oscila el *basis spread*, debemos tener en cuenta algunos aspectos:

- El coeficiente de retraso del *basis spread*, que mide la velocidad de ajuste a largo plazo, tiende a cero. Un coeficiente entre 0 y 1 confirma que la tendencia es a cero. Un coeficiente más cercano a cero sugiere que la velocidad de tendencia a largo plazo es más rápida.
- El coeficiente de cambio en el *credit spread*. Si ambos mercados son eficientes, el cambio se reflejaría por igual en los mismos. En otras palabras, si el coeficiente es significativamente cercano a cero, sugiere que los dos mercados han respondido de igual manera y que en el corto plazo tampoco habría oportunidad de arbitraje. Inversamente, un coeficiente que sea significativamente diferente de cero, implicaría diferentes respuestas y mercados ineficientes a corto plazo.
- *Ratings y rating events*. También las discrepancias de los precios de los bonos pueden ser debidas al *rating* de las empresas emisoras. Intuitivamente, la misma magnitud de diferencial de precios es menos importante para una firma con *rating* menor porque el *credit spread* es más alto.

Otro asunto de interés es si el mercado de bonos y CDS tienen diferente poder de predicción sobre los futuros *rating events*. La doctrina científica entiende que el mercado de derivados tiende a anticiparse.

- Clausulas contractuales. Los términos del contrato del CDS podrían tener impacto sobre el *spread* del mismo. A estos efectos y para su medida pueden tenerse en cuenta variables tales como moneda, tipo de entidad y tipo de cláusulas de reestructuración; éstas últimas son las más interesantes. La restricción de la entrega hasta el vencimiento, implica que el valor de dicha opción es más bajo y, por lo tanto, los *spreads* del CDS deberán ser bajos.
- Factor de liquidez. Tanto la prima de los CDS como el *spreads* de los bonos, incluyen también información no relacionada con el riesgo de crédito, como es la liquidez. Para medir este factor, se puede tener en cuenta los *spreads* de oferta y demanda del mercado de CDS y de bonos y el número de cotizaciones de los CDS. Para ello, se toma la media del *spread bid/ask*.

Como la literatura científica ha sugerido, una alta liquidez frecuentemente tiende a ser asociada con un bajo precio medio y un volumen alto de contratación. Por tanto, un bajo precio medio en el mercado de CDS y un número mayor de transacciones podría implicar que la prima de liquidez contenida en el *spread* del CDS es menor, de tal forma que el *basis spread* tiende a ser más bajo. En otras palabras, el precio medio *bid/ask* del CDS tiene un efecto proporcional y el número de transacciones inversamente proporcional sobre la base. De igual manera, el precio medio *bid/ask* del bono tiene un efecto inversamente proporcional sobre el *basis spread*.

5. La operativa con CDS en la práctica.

La operativa con CDS, en la práctica, puede llegar a ser relativamente compleja, sobre todo cuando nos apartamos de las posiciones más simples de cobertura o especulación. Son los *hedge funds* u operadores sofisticados los que suelen realizar tal tipo de operaciones.

Presentamos, a continuación, dos operaciones, una con base positiva y otra negativa basadas en un caso elaborado por Choudhry (2006). En dicho ejemplo se utilizan algunos nuevos conceptos, como el de *asset swap spread* (ASW) y el de *Z-score*.

El ASW es, simplemente, la combinación de un *swap* de activos con uno de intereses o IRS y su *spread* debería, en teoría, coincidir con la prima del CDS. Por su parte el *Z-score* es el *spread* de un bono convencional sobre un bono del Tesoro o *benchmark* pero medido en términos de factores de descuento cupón cero.

Por otra parte, las operaciones presentadas requieren grandes volúmenes de activos en juego al ser las posibles ganancias a obtener pequeñas en términos de puntos básicos.

Ejemplo de operativa con CDS.

1.- Caso de base positiva

$t = 0$.

Datos:

Bono cupón 3,625%, vencimiento 10 años.

Precio ex cupón: 97,52 – 97,62 p.b.

Asset swap spread (ASW): 42,9 p.b.

Z-spread: 45,2 p.b.

Primas CDS a 10 años: 62 – 72 p.b.

Tipo repo a un mes: 2,06 – 2,02% (Libor: -31/35 p.b.).

Libor: 2,37%

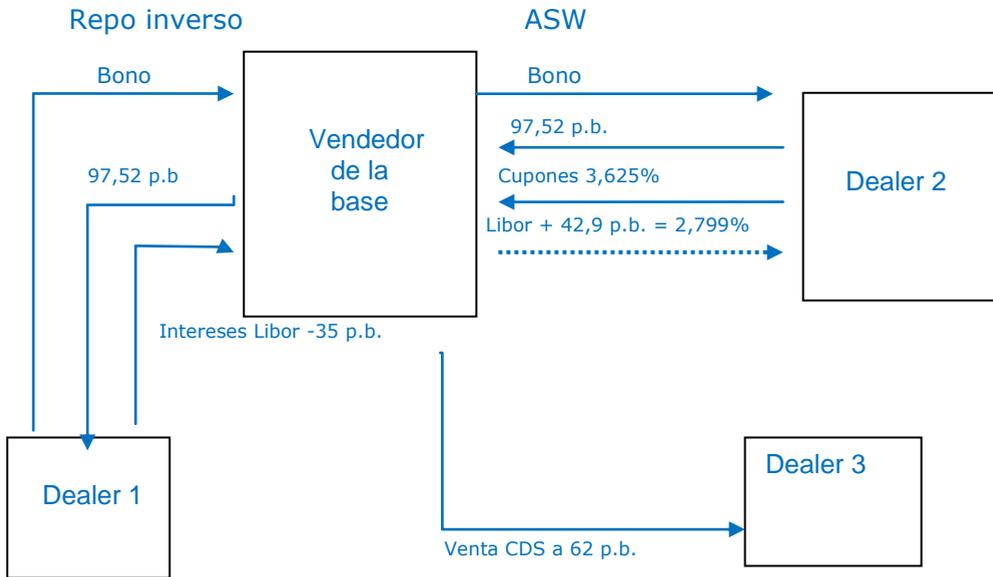
Base = 62 – 45,2 = 16,8 p.b. > 0

Operaciones:

Vender bonos a 97,52 p.b. ex cupón }
 Vender CDS a 62 p.b. } Vender la base

Financiar los bonos al 2,02% (Libor: 35 p.b.) mediante un repo inverso.

Esquema:



Resultados, sobre el Libor:

Venta bono – Pago de 42,9 p.b. (ASW)

Venta de CDS – Cobro de 62 p.b.

Repo inverso – Coste 35 p.b.

Net carry: $62 - (42,9 + 35) = -15,9$ p.b.

$t = + 30$ días.

Precio bono ex cupón: 98,35 – 98,45 p.b.

Asset swap spread (ASW): 42,0 p.b.

Z-spread: 43,8 p.b.

Primas CDS a 10 años: 61 -65 p.b.

Base: $65 - 43,8 = 21,2$ p.b.

Incremento base de 16,8 a 21,2 = 4,4 p.b.

La base ha aumentado, en vez de disminuir como se esperaba, si se deshace la posición se incurrirá en pérdidas.

2.- Caso de base negativa

$t = 0$.

Datos:

Bono cupón 5,125%, vencimiento 8 años.

Precio ex cupón: 103,68 – 104,18 p.b.

Asset swap spread (ASW): 121,6 p.b.

Z-spread: 122,7 p.b.

Primas CDS a 8 años: 101 – 111 p.b.

Tipo repo a un mes: 2,44 – 2,40% (Libor: +2, - 2 p.b.).

Libor = 2,42%

Base = $111 - 122,7 = -11,7$ p.b. < 0

Operaciones:

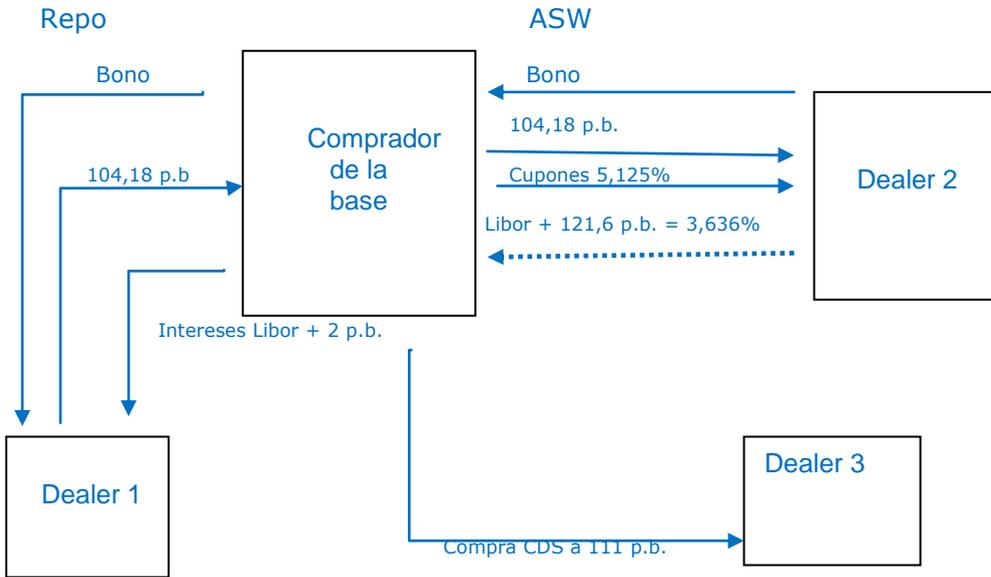
Comprar bonos a 104,18%

Comprar CDS a 111 p.b.

} Comprar la base

Financiar los bonos al 2,44% (Libor + 2 p.b.), mediante un repo.

Esquema:



Resultados, sobre el Libor:

Compra de bono – Cobro de 121,6 p.b.

Compra de CDS – Pago de 111 p.b.

Repo – Coste de 2 p.b.

Net carry = $121,6 - (111 + 2) = 8,6$ p.b.

t = + 30 días

Precio ex – cupón: 101,75 – 102,25 p.b.

Asset swap spread: 153,2 p.b.

Z-spread = 155,8 p.b.

Primas CDS a 8 años: 152 – 162 p.b.

Base: $152 - 155,8 = -3,8$ p.b.

Incremento de la base de -11,7 a -3,8 = 7,9 p.b.

La base ha aumentado, como se esperaba, si se deshace la posición se obtendrían ganancias.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE LAS PRIMAS DE LOS CDS SOBERANOS Y LOS RENDIMIENTOS DE LOS INDICES BURSÁTILES DE LOS PRINCIPALES PAISES DE LA EUROZONA

1. Objetivo del estudio
2. Bases de datos
3. Análisis de la estacionariedad de las series
4. Análisis de causalidad según Granger
5. Conclusiones financieras

1. OBJETIVO DEL ESTUDIO

La tendencia general de globalización de la economía permite que se vayan desarrollando, desde la última mitad del siglo XX y hasta la actualidad, técnicas para la gestión de los riesgos de negocio, tanto económicos o empresariales, ligados a la economía productiva, como también de tipo financiero. Dichas técnicas han permitido la aparición de instrumentos financieros derivados que, correctamente utilizados, permiten transferir y diversificar los riesgos a los que se encuentran sometidos los agentes económicos. Pero aunque se crean otros riesgos adicionales, los derivados permiten, en cierta medida, anticiparse a las consecuencias, favorables o desfavorables de los cambios en el mercado.

Con ello es posible limitar las pérdidas potenciales y estabilizar los flujos de caja aportando, además, flexibilidad, rapidez y bajos costes de transacción. Se trata, en definitiva, de una estrategia viable en la gestión activa de los riesgos financieros, de especial importancia dada la volatilidad de los precios de los activos en el mercado.

Los derivados son productos financieros que se emplean para la gestión activa de los riesgos de mercado y de crédito. Su precio deriva del valor de otros activos (subyacentes). A diferencia de los activos financieros clásicos, en los derivados no tiene por qué producirse un flujo monetario por el montante total de la operación (*unfunded assets*), permitiendo así la cobertura de riesgos y salvaguardarse de una pérdida de la totalidad del principal.

Los CDS son uno de los paradigmas en los mercados de derivados y se han convertido en el estándar de los seguros de crédito, tal como hemos venido defendiendo a lo largo de los capítulos anteriores.

Como en cualquier mercado, en la operativa y contratación de los productos derivados se produce también riesgo de crédito. El riesgo de crédito, en general, puede definirse como aquel asociado a una inversión financiera, que surge desde el mismo momento de acometerla. Cuando hablamos de riesgo de crédito nos estamos refiriendo a incumplimientos en tiempo y forma del pago de la obligación, a caídas en el valor de mercado de un activo financiero o a descensos en la calificación crediticia de un emisor de instrumentos financieros. En definitiva todo ello se resume en el deterioro de la capacidad de cumplimiento de la obligación contractual.

Además, el hecho de que los mercados de derivados reaccionaran más rápido a las noticias, que los mercados financieros tradicionales, es ventajoso para la construcción de un modelo de valoración de activos con base en los derivados financieros en lugar de productos del mercado al contado.

La reciente crisis de la deuda soberana en Europa ha ejercido sus efectos adversos a nivel mundial, destacando la velocidad y la fuerza con la que el

contagio financiero puede ocurrir a través de fronteras nacionales en el sistema financiero internacional.

Nuestro estudio introduce el empleo de pruebas de causalidad, analizando previamente la estacionariedad de las series de datos utilizados, para determinar la relación de los precios o rendimientos de los activos bursátiles, concretamente acciones, con los de los CDS soberanos a 5 y 10 años. Debe tenerse en cuenta que las medidas de sostenibilidad fiscal que aplican los Estados hacen que las primas de riesgo sean menores al existir menor volatilidad. Por tanto el objetivo de nuestro estudio será analizar la relación entre las primas de los CDS y los rendimientos de los índices bursátiles de los países que forman el indicador S&P / ISDA Eurozone CDS Index correspondiente a diez países principales de la Eurozona.

Utilizaremos el enfoque metodológico de Granger que es lineal, manteniendo constante el VAR, Vector de Autoregresión y, por otro lado, considerando el impacto de shocks positivos y negativos, teniendo en cuenta que los agentes económicos, por lo general, responden más ante noticias negativas que respecto de las buenas expectativas.

El objetivo de este trabajo es, por tanto, medir la relación de los precios de los CDS soberanos y de una serie de precios de determinados índices bursátiles en diversas economías europeas: Francia, Alemania, Italia, España, Bélgica, Holanda, Austria, Finlandia, Irlanda y Portugal.

Haciendo un repaso a la literatura, científica sobre este tema, nos encontramos que existen estudios que sugieren que la formación de precios de los activos, incluidos los de la deuda soberana, puede ser no lineal. Así, los últimos trabajos destacan la importancia de los efectos no lineales y dinámicos de amplificación en el mecanismo de formación de los precios. (Brunnermeier y Oehmke, 2009).

Por un lado, la caída inicial de precios de los activos se agrava si se incrementan las liquidaciones de los contratos, impulsados por el deterioro del valor de la cartera, a precios de mercado. Esta teoría sugiere que, pequeñas perturbaciones o shocks, pueden implicar grandes efectos indirectos (Brunnermeier y Pedersen, 2009).

Por otra parte, Brock et al. (2009) muestran que la proliferación de instrumentos de cobertura puede desestabilizar los mercados. Por otro lado, Bolton y Oehmke (2011) estudian el efecto de los CDS sobre la relación entre deudores y acreedores. La proposición de que los CDS tienden a bajar los precios de los activos se demuestra en Geanakoplos (2010).

La investigación realizada por Ang y Longstaff (2013) muestra que el riesgo de crédito soberano tiene efectos compartidos y simultáneos en todos los países como una respuesta a las grandes perturbaciones. Sus resultados reciben apoyo empírico de Adrian y Brunnermeier (2008), mientras que la presencia de riesgo soberano sistémico se asocia estrechamente con las crisis financieras (Bekaert et al., 2013).

Hilscher y Nosbusch (2009) muestran que los riesgos de incumplimientos soberanos están estrechamente relacionados con el deterioro de los datos macroeconómicos de los países y con factores globales.

Sin embargo, un fenómeno reciente observado por Longstaff et al. (2010) y Dieckmann y Plank (2012) es que, transversalmente, los *spreads* de los CDS en economías avanzadas también exhiben un fuerte grado de concordancia que no está explicada por factores idiosincráticos fundamentales de los estados deudores. Revelan que los *spreads* de los CDS son explicados y pronosticados por el valor neto de los activos, la volatilidad y las primas de los bonos.

Por otra parte, Dieckmann y Planck (2012) proporcionan evidencia empírica de los fenómenos de transferencia del riesgo privado al público, fenómeno que se incrementa desde la exposición global del sector bancario y los rescates habidos en Europa.

El concepto de Valor en Riesgo Condicional (CoVaR), introducido por Adrian y Brunnermeier (2008) para medir el riesgo sistémico, incluido el sector bancario, es también empleado para proporcionar evidencia sobre el impacto de dicho riesgo en la formación de los precios de los activos. Específicamente, CoVaR se puede utilizar para medir el valor de riesgo condicional de un país en relación con otro.

Fong y Wong (2011) también evalúan el riesgo sistémico soberano basado en una muestra regional pequeña que comprende las once mayores economías de Asia y el Pacífico durante el período 2004-2009.

Trabajos empíricos similares identificaron la presencia de no linealidad en el modelo de determinación de los *spreads* en la zona euro durante el período de crisis (Gerlach et al, 2010; Aizenman et al, 2011; Borge et al, 2011; Favero y Missale 2011; Montfort y Renne, 2012). Se han descrito dos regímenes diferentes, - crisis y no crisis-, con factores fundamentales adicionales importantes en periodos de crisis. Estos trabajos suelen atribuir la no linealidad a la situación fiscal: se encuentran con que los diferenciales de rendimiento, los *spreads*, son más sensibles a los desequilibrios fiscales a partir de 2008.

Gennaioli et al. (2010) sostienen que el riesgo soberano afecta a los bancos a través de su exposición a los bonos soberanos. Huizinga y Demirguc-Kunt (2013) proporcionan evidencia en una muestra grande de países que los *spreads* de los CDS bancarios respondieron negativamente al deterioro de las finanzas públicas a partir de 2008.

Acharya y Steffen (2013) encuentran que los bancos de la zona euro han participado activamente, colaborando con los estados miembros, durante el período de crisis, por lo tanto, aumentando su exposición a la deuda soberana, teniendo como consecuencia, en algunos casos, el rescate de algunas instituciones e incluso la bancarrota para otras. (Acharya et al., 2011). Esto representa un riesgo significativo, dado el tamaño de determinados bancos.

Modelos de no linealidad, en la determinación de los *spreads* de los estados miembros de la zona del euro durante la crisis, han sido estudiados en trabajos de (Aizenman et al, 2011; Montfort y Renne, 2011; de Grauwe y Ji, 2013). Dichos modelos relacionan la crisis financiera con un aumento de la volatilidad en los mercados de bonos soberanos desde 2009.

Borgy et al. (2011) examinan los determinantes macroeconómicos de las primas de riesgo soberanas de seis miembros de la zona euro y hacen especial hincapié en las medidas de sostenibilidad fiscal. Los autores muestran la existencia de un cambio estructural en la relación entre los diferenciales soberanos y determinantes fiscales desde 2008.

Finalmente, Apergis y Ajmi (2015), por su parte, analizan los efectos del riesgo soberano sobre los precios de los activos en cuatro economías de la zona euro (Grecia, Irlanda, Italia y España); para ello se sirven del enfoque metodológico de Sato et al (2007) que introduce su modelo autoregresivo con variables en el tiempo, así como la prueba de causalidad asimétrica de Hatemi et al (2012). Los resultados empíricos sugieren que la presencia de los CDS influye en el precio de un número determinado de activos, como se refleja en los índices bursátiles y en los subíndices de bancos y aseguradoras.

Para ello, se sirven de una amplia serie temporal, con datos diarios desde enero de 2007 a septiembre de 2012, a fin de capturar cualquier potencial efecto causal de los precios de los CDS sobre las cuatro economías de la zona euro analizadas, a través de las variables indicadas.

Subrayan estos autores que, el método de causalidad de Granger es una aproximación naturalmente atractiva porque la metodología simplemente requiere determinar si los coeficientes del modelo de regresión asociados a valores pasados y actuales son significativos. Sin embargo, el modelo está expuesto a dos grandes inconvenientes, a saber:

1.- El modelo VAR (vector de autoregresión) usado por el test de causalidad de Granger es un enfoque adecuado solo en los casos en que los procesos objeto de modelización son estacionarios ya que, las propiedades del VAR se suponen constantes en el tiempo. Estas restricciones no son válidas en muchos casos, pues los datos reales presentan cambios que dependen de factores externos.

2.- Ausencia de separación entre el impacto causal de choques positivos y negativos, dado que los agentes económicos, por lo general, responden más a noticias negativas que a las positivas, en términos absolutos.

Para abordar el primer inconveniente, hacen uso de la aproximación metodológica de Sato, antes referida que, introduce un modelo de autoregresión variable en el tiempo.

Para resolver el segundo inconveniente, utilizan el test de causalidad asimétrica de Hatemi, antes referido, que diferencia entre shocks positivos y negativos y su impacto causal en los precios de los activos bursátiles.

El hallazgo empírico del estudio de Apergis y Ajmi, destaca el hecho de que los movimientos negativos de los precios de las acciones y el empeoramiento de las condiciones del crédito son causa de la retroalimentación entre los mercados de acciones y CDS. Al mismo tiempo aporta evidencias que suponen que un mercado eficiente de acciones refleja la posibilidad de *default* en los precios.

Apuntan que las posibles razones que hacen que el mercado de CDS sea más eficiente, para medir el riesgo de crédito, pueden ser las siguientes:

- 1.- Los agentes participantes en el mercado de CDS son grandes instituciones y Fondos de Inversión con información de primera mano, mejor informados que el pequeño inversor.
- 2.- Se trata de un mercado muy líquido, debido al tremendo crecimiento de la demanda de CDS (durante el periodo estudiado).

Nosotros seguimos la idea básica del artículo de Apergis y Ajmi de relacionar el mercado de CDS con el bursátil pero utilizando una metodología estadística mas convencional.

El objetivo de éste trabajo es medir los efectos potenciales de las primas de los CDS sobre los rendimientos bursátiles de las principales economías de la eurozona. Nuestro estudio es novedoso por cuanto profundiza en las interrelaciones entre los CDS y los índices bursátiles, considerando un amplio espectro temporal, de 2004 a 2016, que supone un mejor testeo y una mayor solidez en las conclusiones financieras. También se han tenido en cuenta las primas de los CDS, tanto a 5 como a 10 años.

Además, nuestro estudio es novedoso ya que los trabajos existentes hasta ahora, se han focalizado sobre todo en países con economías estresadas ó con economías emergentes, pero nunca se había tenido en consideración a las principales economías de la eurozona en su conjunto.

Por ello, teniendo en cuenta la extensión del presente estudio, desde el punto de vista objetivo, 10 países, como temporal, más de 12 años, entendemos se aportan unas conclusiones financieras bastante sólidas respecto de la relación de causalidad entre los CDS a 5 y 10 años y los índices bursátiles considerados.

Por lo demás, el apartado 2, de este capítulo, proporciona una presentación de las bases de datos de las que hemos dispuesto para nuestro estudio. El apartado 3 trata las cuestiones metodológicas como el análisis de la estacionariedad de las series; el 4 trata el análisis de causalidad según Granger y, en el apartado 5, se presentan las conclusiones financieras.

2. BASES DE DATOS

Los rendimientos de los índices bursátiles de nuestro análisis son, como ya señalábamos, los correspondientes a los diez principales países de la Eurozona, Francia, Alemania, Italia, España, Bélgica, Holanda, Austria, Finlandia, Irlanda y Portugal, durante un espacio temporal que comprende el periodo que va desde enero 2004 a septiembre 2016 (12 años y 9 meses).

Las variables objeto de estudio son las siguientes:

- Precios de las acciones en los mercados bursátiles
- Precios de las acciones del sector bancario
- Precios de las acciones del sector de compañías aseguradoras

Respecto de las primas o *spreads* de los CDS soberanos, se han obtenido los correspondientes a 10 (CDS_1) y 5 años (CDS_2), nominados en USD.

Las bases de datos de las que nos hemos servido son, de una parte, para las primas de los CDS, Datastream de Thomson Reuters, una de las principales empresas que ofrece información financiera global y, por otra parte, para los rendimientos bursátiles, los datos de los índices que ofrecen las Bolsas de los países analizados y los subíndices de servicios financieros, bancos y compañías de seguros, también, de igual manera, tomados de Datastream. (Señalemos también que los datos utilizados son de carácter diario).

En consecuencia, los rendimientos de las acciones se han obtenido de los siguientes índices y subíndices bursátiles, tal como se muestra en la tabla 4.1 siguiente.

Tabla 4.1.- ÍNDICES Y SUBÍNDICES BURSÁTILES

Índices y subíndices bursátiles	
1.- Francia	CAC 40
Euronext Paris	Banks
	Non life insurance
2.- Alemania	DAX30
Deutsche Borse	Credit banks
	Insurance
3.- Italia	FTSE MIB40
Borsa Italiana	FTSE Italia banche
	FTSE Italia Assicurazioni
4.- España	IBEX-35
BME	Bancos y Cajas de Ahorro
	Seguros
5.- Bélgica	BEL20
Euronext Bruselas	BEL Financial services
6.- Holanda	AEX25
Euronext Amsterdam	AEX Financial services
7.- Austria	ATX20
Wien Stock Exchange	ATX Financials
8.- Finlandia	OMX H25
NASDAQ OMX Helsinki	OMX Banks
9.- Irlanda	ISEQ 20
Irish Stock Exchange	ISEQ Financials
10.- Portugal	PSI20
Euronext Lisboa	PSI Financials
	PSI Banks

El análisis empírico se ha llevado a cabo, sustancialmente, mediante el uso del software estadístico Stata.

La razón de este análisis empírico se basa en que las primas diarias de los CDS proporcionan una medida más directa del riesgo de crédito soberano que los rendimientos de los índices bursátiles, ya que estos últimos se ven influenciados por los movimientos de tipos de interés, cambios en la oferta y demanda, falta de liquidez y otros factores.

3. ANÁLISIS DE LA ESTACIONARIEDAD DE LAS SERIES

Se parte del supuesto de que la correlación es estrecha entre las primas de los CDS y los rendimientos de los activos analizados. Ello no significa dependencia, sino que la tendencia a largo plazo es en la misma dirección; las variables se mueven conjuntamente.

El test de causalidad de Granger nos ayuda a demostrar, o no, la posible relación real entre las primas de los CDS y los rendimientos de los activos.

Se trata de demostrar si ambas variables se mueven en la misma dirección, si las diferencias entre ellas son estables y si existe una relación explicativa causa - efecto.

Para ello ha de analizarse si las series temporales a estudiar son Estacionarias o No Estacionarias. Debe indicarse que, como análisis previo, debe observarse la tendencia de las variables y el correlograma correspondiente. Cuando el proceso es no estacionario su función de autocorrelación decrece de modo exponencial aunque de forma muy lenta, Glynn et al, (2007).

- I (0) Series Estacionarias: las series de precios son fijas. Valor medio estable y varianza constante. No presentan raíces unitarias.

$$E(Y_t) = \text{cte. } \forall t$$

$$\text{Var}(Y_t) = \text{cte. } \forall t$$

$$\text{Cov}(Y_{t1}, Y_{t-k}) = \text{cte. } \forall t1, \forall k$$

- I (1) Series No Estacionarias: las series de precios presentan raíces unitarias, es decir la serie se aleja de su valor inicial sin seguir una tendencia concreta (en caso contrario se denomina fija); el valor de la variable crece o disminuye sistemáticamente con el tiempo.

Para el análisis de estacionariedad se utiliza la prueba de Dickey Fuller Aumentada, (ADF). En este test se consideran los errores como correlacionados.

El test original de Dickey Fuller supone que el término de error (μ) no está correlacionado, por lo que se modificó la prueba con el fin de que (μ) no fuese ruido blanco, (independencia de cada valor; no se podrían hacer predicciones). Para esto, los autores consideraron que la serie temporal puede ser representada como un proceso autoregresivo de orden p , tal como

$$\Delta Y_t = \alpha + \phi Y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \phi_i \Delta Y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Se parte de que una serie temporal se denomina No Estacionaria, cuando su tendencia es aleatoria o estocástica; no es posible predecir la tendencia en base a los datos históricos. En tal caso, estas series presentan raíces unitarias en su parte autorregresiva. Por el contrario, si la serie

temporal es Estacionaria, la tendencia se puede predecir y su distribución es constante a lo largo del tiempo.

Para realizar el análisis empírico de las series, lo primero es convertir las series temporales en Estacionarias, es decir deben ser estabilizadas, y contrastar si existen raíces unitarias en las mismas. Ello es importante para evitar el problema de la regresión espuria, es decir que, aparentemente, dos variables tengan la misma tendencia, siendo completamente independientes. También es necesario estabilizar las series pues ello permite predecir la tendencia a corto plazo, según el comportamiento de las series a largo.

Con el contraste Dickey-Fuller Aumentado (ADF) se evalúa si las series tienen o no raíz unitaria, partiendo de la hipótesis nula, H_0 , es decir que la serie presenta raíz unitaria en la parte autorregresiva del modelo, con lo que la media es igual a 0 y su tendencia es no determinista o aleatoria.

Por tanto si:

H_0 : La serie temporal no es estacionaria y presenta raíz unitaria.

H_1 : La serie temporal es estacionaria y no presenta raíz unitaria.

Si utilizando la prueba ADF observamos que $|t \text{ estadístico (ADF)}| > t \text{ crítico de Mackinnon}$, se rechaza H_0 ; la serie temporal es Estacionaria.

Por el contrario si $|t \text{ estadístico (ADF)}| < t \text{ crítico de Mackinnon}$, se acepta H_0 ; la serie temporal es No Estacionaria.

El test ADF debe aplicarse tanto a los precios de los activos como a las primas de los CDS.

Si la serie es no estacionaria, al aplicar una primera diferenciación se puede conseguir que la serie sea estacionaria. Se trataría de un proceso que se llama integrado de orden uno. Partiendo de un camino aleatorio o *Random Walk*, podemos convertir una serie temporal no estacionaria en estacionaria; se estaría ante un proceso integrado de orden uno o $I(1)$, es decir un proceso no estacionario cuya diferencia regular de orden uno es un proceso estacionario de orden cero, $I(0)$.

El test ADF detecta la posibilidad de tener que diferenciar la serie. Una serie es integrada de orden uno, (1) , sí

$$X_t = \phi_1 X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$X_t = \delta + \phi_1 X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$X_t = \delta + \beta t + \phi_1 X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Si $\phi_1 = 1 \longrightarrow$ La serie no es estacionaria, pero si se aplica una diferencia,

de (1) se deduce que si $\phi_1 = 1 \longrightarrow \Delta X_t = \varepsilon_t$.

La prueba ADF se basa en esta idea. Por tanto, se estima (3) y se plantea el contraste

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0: \phi_1 = 1 \\ H_1: \phi_1 < 1 \end{array} \right. \longrightarrow t = \frac{\widehat{\phi}_1 - 1}{\widehat{\sigma}_{\widehat{\phi}_1}}$$

Una forma alternativa de plantearlo es restando X_{t-1} a ambos términos del modelo (3), así:

$$\text{donde } \phi_1^* = \phi_1 - 1 \quad \Delta X_t = \delta + \beta t + (\phi_1 - 1)X_{t-1} + \varepsilon_t = \delta + \beta t + \phi_1^* X_{t-1} + \varepsilon_t$$

Entonces el contraste se planteará como:

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \phi_1^* = 0 \\ H_1 : \phi_1^* < 0 \end{array} \right. \longrightarrow t = \frac{\widehat{\phi}_1 - 0}{\widehat{\sigma}_{\widehat{\phi}_1^*}}$$

La tabla 4.2 muestra los resultados del contraste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF), al aplicarlo a las series de las primas de los CDS a 10 años; en estos estadísticos se llega a la conclusión de que el valor del t-estadístico es menor que el t-crítico de la tabla de Mackinnon, en términos absolutos, al 1% y al 5%, excepto en Francia y Bélgica y al 10%, excepto en Francia, Alemania y Bélgica, MacKinnon (1991) y Engle and Granger (1991); esto quiere decir que las series presentan raíces unitarias, o lo que sería lo mismo, son no estacionarias, aceptándose la hipótesis nula, H_0 , con las excepciones que hemos indicado respecto de Francia, Alemania y Bélgica.

La tabla 4.3 muestra los resultados del contraste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF), al aplicarlo a las series de las primas de los CDS a 5 años; en estos estadísticos se llega a la conclusión de que el valor del t-estadístico es menor que el t-crítico de la tabla de Mackinnon, en términos absolutos, al 1% y al 5%, excepto en Francia y Bélgica y al 10%, excepto en Francia, Bélgica y Finlandia; esto quiere decir que las series presentan raíces unitarias, o lo que sería lo mismo, son no estacionarias, aceptándose la hipótesis nula, H_0 , con las excepciones que hemos indicado respecto de Francia, Bélgica y Finlandia.

Tabla 4.2. RESUMEN DEL CONTRASTE DE DICKEY-FULLER AUMENTADO PARA COMPROBACION DE RAICES UNITARIAS EN LAS PRIMAS DE LOS CDS A 10 AÑOS

Contraste ADF (CDS 10 años)				
País	t-estadístico	t-crítico Mackinnon		
		1%	5%	10%
Francia	-3,059	-3,430	-2,860	-2,570
Alemania	-2,667	-3,430	-2,860	-2,570
Italia	-2,046	-3,430	-2,860	-2,570
España	-2,252	-3,430	-2,860	-2,570
Belgica	-3,231	-3,430	-2,860	-2,570
Holanda	-1,695	-3,430	-2,860	-2,570
Austria	-2,095	-3,430	-2,860	-2,570
Finlandia	-2,133	-3,430	-2,860	-2,570
Irlanda	-1,533	-3,430	-2,860	-2,570
Portugal	-1,612	-3,430	-2,860	-2,570

Tabla 4.3. RESUMEN DEL CONTRASTE DE DICKEY-FULLER AUMENTADO PARA COMPROBACION DE RAICES UNITARIAS EN LAS PRIMAS DE LOS CDS A 5 AÑOS

Contraste ADF (CDS 5 años)				
País	t-estadístico	t-crítico Mackinnon		
		1%	5%	10%
Francia	-3,211	-3,430	-2,860	-2,570
Alemania	-1,457	-3,430	-2,860	-2,570
Italia	-1,970	-3,430	-2,860	-2,570
España	-1,850	-3,430	-2,860	-2,570
Belgica	-3,069	-3,430	-2,860	-2,570
Holanda	-1,425	-3,430	-2,860	-2,570
Austria	-2,045	-3,430	-2,860	-2,570
Finlandia	-2,682	-3,430	-2,860	-2,570
Irlanda	-1,092	-3,430	-2,860	-2,570
Portugal	-1,293	-3,430	-2,860	-2,570

La tabla 4.4 muestra los resultados del contraste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF), al aplicarlo a las series de los rendimientos de los índices bursátiles; en estos estadísticos se llega a la conclusión de que el valor del t-estadístico es mayor que el t-crítico de la tabla de Mackinnon, en términos absolutos; esto quiere decir que las series no presentan raíces unitarias, o lo que sería lo mismo, son estacionarias, no aceptándose la hipótesis nula, H_0 .

Los rendimientos se calculan a partir de datos diarios de precios tomando el logaritmo natural de la relación de dos cotizaciones sucesivas.

Tabla 4.4. RESUMEN DEL CONTRASTE DE DICKEY-FULLER AUMENTADO PARA COMPROBACION DE RAÍCES UNITARIAS EN LOS INDICES BURSÁTILES

Contraste ADF (Indices bursátiles)				
País	t-estadístico	t-crítico Mackinnon		
		1%	5%	10%
Francia				
CAC40	-53,909	-3,430	-2,860	-2,570
Bancos	-49,603	-3,430	-2,860	-2,570
Seguros	-49,270	-3,430	-2,860	-2,570
Alemania				
DAX30	-52,197	-3,430	-2,860	-2,570
Bancos	-49,103	-3,430	-2,860	-2,570
Seguros	-52,043	-3,430	-2,860	-2,570
Italia				
FTSE	-53,746	-3,430	-2,860	-2,570
Bancos	-51,369	-3,430	-2,860	-2,570
Seguros	-39,466	-3,430	-2,860	-2,570
España				
IBEX35	-49,967	-3,430	-2,860	-2,570
Bancos	-47,845	-3,430	-2,860	-2,570
Seguros	-52,777	-3,430	-2,860	-2,570
Belgica				
BEL20	-50,662	-3,430	-2,860	-2,570
Bancos	-39,521	-3,430	-2,860	-2,570
Holanda				
AEX25	-53,373	-3,430	-2,860	-2,570
AEX Fin.Serv.	-51,237	-3,430	-2,860	-2,570
Austria				
ATX20	-48,144	-3,430	-2,860	-2,570
ATX Financ.	-34,524	-3,430	-2,860	-2,570
Finlandia				
OMX H25	-53,332	-3,430	-2,860	-2,570
OMX Bancos	-51,658	-3,430	-2,860	-2,570
Irlanda				
ISEQ20	-50,441	-3,430	-2,860	-2,570
ISEQ Financ.	-47,458	-3,430	-2,860	-2,570
Portugal				
PSI 20	-48,888	-3,430	-2,860	-2,570
PSI Financ.	-32,980	-3,430	-2,860	-2,570
PSI Bancos	-33,026	-3,430	-2,860	-2,570

Por último, en la tabla 4.5 se presenta la probabilidad de rechazar la hipótesis nula.

Así para el caso del primer país considerado, Francia, el nivel de 0,0297, significa que existe una probabilidad de 2,97% de rechazar la hipótesis nula y cometer un fallo de tipo I. Al calcular la primera diferencia, existe una probabilidad de 0% de rechazar la hipótesis nula y cometer un error de primer tipo, con lo que podemos concluir que la serie se ha estabilizado al diferenciarse.

Con respecto a las rentabilidades de los índices bursátiles, con los datos de nivel, al ser la probabilidad de rechazar la hipótesis nula de un 0%, se puede concluir que son series estacionarias, no necesitando por tanto una posterior diferenciación.

De igual manera procedemos con el resto de países, cuyos resultados se muestran en la tabla 4.5.

Finalmente, en la tabla 4.6 presentamos los resultados del test de Philips Perron a las primeras diferencias de todas las series como contraste de robustez. Los resultados muestran claramente el rechazo de la hipótesis nula, las series son estacionarias sin ninguna duda.

En resumen, podemos concluir que las series de los rendimientos de los índices y subíndices bursátiles son estacionarias mientras que las series de las primas de los CDS a 5 y 10 años son, por lo general, no estacionarias con la excepción de algunos países.

En el anexo II se explica detalladamente la elaboración de estas tablas.

Tabla 4.5. RESUMEN DE PROBABILIDADES DE RECHAZO DE LA HIPOTESIS NULA DE NO ESTACIONARIEDAD.

Periodo: 01 enero 2004 a 30 septiembre 2016

		NIVEL (Mackinnon p- valor)	1ª DIFERENCIA
FRANCIA			
CDS ₁	ADF	0,0297	0,0000
CDS ₂	ADF	0,0194	0,0000
Rentabilidad CAC 40	ADF	0,0000	.....
Rentabilidad bancos	ADF	0,0000	.....
Rentabilidad Cias. Seguros	ADF	0,0000	.....
ALEMANIA			
CDS ₁	ADF	0,0800	0,0000
CDS ₂	ADF	0,5548	0,0000
Rentabilidad DAX	ADF	0,0000	.....
Rentabilidad DAX Bancos	ADF	0,0000	.....
Rentabilidad DAX Cias. Seguros	ADF	0,0000	.....
ITALIA			
CDS ₁	ADF	0,2669	0,0000
CDS ₂	ADF	0,3001	0,0000
Rentabilidad FTSE MIB40	ADF	0,0000	.....
Rentabilidad FTSE Bancos	ADF	0,0000	.....
Rentabilidad FTSE Cias. Seguros	ADF	0,0000	.....
ESPAÑA			
CDS ₁	ADF	0,1880	0,0000
CDS ₂	ADF	0,3560	0,0000
Rentabilidad IBEX 35	ADF	0,0000	.....
Rentabilidad Bancos	ADF	0,0000	.....
Rentabilidad Aseguradoras	ADF	0,0000	.....
BELGICA			
CDS ₁	ADF	0,0183	0,0000
CDS ₂	ADF	0,0289	0,0000
Rentabilidad BEL 20	ADF	0,0000	.....
Rentabilidad BEL Servicios Financieros	ADF	0,0000	.....
HOLANDA			
CDS ₁	ADF	0,4336	0,0000
CDS ₂	ADF	0,5703	0,0000
Rentabilidad AEX 25	ADF	0,0000	.....
Rentabilidad AEX Servicios Financieros	ADF	0,0000	.....
AUSTRIA			
CDS ₁	ADF	0,2466	0,0000
CDS ₂	ADF	0,2670	0,0000
Rentabilidad ATX 20	ADF	0,0000	.....
Rentabilidad ATX Bancos	ADF	0,0000	.....
FINLANDIA			
CDS ₁	ADF	0,2314	0,0000
CDS ₂	ADF	0,0772	0,0000
Rentabilidad OMX H25	ADF	0,0000	.....
Rentabilidad OMX Bancos	ADF	0,0000	.....

IRLANDA			
CDS ₁	ADF	0,5170	0,0000
CDS ₂	ADF	0,7182	0,0000
Rentabilidad ISEQ 20	ADF	0,0000	.....
Rentabilidad ISEQ Bancos	ADF	0,0000	....
PORTUGAL			
CDS ₁	ADF	0,4769	0,0000
CDS ₂	ADF	0,6326	0,0000
Rentabilidad PSI 20	ADF	0,0000	.....
Rentabilidad PSI Bancos	ADF	0,0000	....
Rentabilidad PSI Aseguradoras	ADF	0,0000	---

Tabla 4.6. RESUMEN DE PROBABILIDADES DE RECHAZO DE LA HIPOTESIS NULA DE NO ESTACIONARIEDAD.

	1ª DIFERENCIA	
FRANCIA		
CDS ₁	PP	0,0000
CDS ₂	PP	0,0000
Rentabilidad CAC 40	PP	0,0000
Rentabilidad bancos	PP	0,0000
Rentabilidad Cias. Seguros	PP	0,0000
ALEMANIA		
CDS ₁	PP	0,0000
CDS ₂	PP	0,0000
Rentabilidad DAX	PP	0,0000
Rentabilidad DAX Bancos	PP	0,0000
Rentabilidad DAX Cias. Seguros	PP	0,0000
ITALIA		
CDS ₁	PP	0,0000
CDS ₂	PP	0,0000
Rentabilidad FTSE MIB40	PP	0,0000
Rentabilidad FTSE Bancos	PP	0,0000
Rentabilidad FTSE Cias. Seguros	PP	0,0000
ESPAÑA		
CDS ₁	PP	0,0000
CDS ₂	PP	0,0000
Rentabilidad IBEX 35	PP	0,0000
Rentabilidad Bancos	PP	0,0000
Rentabilidad Aseguradoras	PP	0,0000
BELGICA		
CDS ₁	PP	0,0000
CDS ₂	PP	0,0000
Rentabilidad BEL 20	PP	0,0000
Rentabilidad BEL Servicios Financieros	PP	0,0000

HOLANDA		
CDS ₁	PP	0,0000
CDS ₂	PP	0,0000
Rentabilidad AEX 25	PP	0,0000
Rentabilidad AEX Servicios Financieros	PP	0,0000
AUSTRIA		
CDS ₁	PP	0,0000
CDS ₂	PP	0,0000
Rentabilidad ATX 20	PP	0,0000
Rentabilidad ATX Bancos	PP	0,0000
FINLANDIA		
CDS ₁	PP	0,0000
CDS ₂	PP	0,0000
Rentabilidad OMX H25	PP	0,0000
Rentabilidad OMX Bancos	PP	0,0000
IRLANDA		
CDS ₁	PP	0,0000
CDS ₂	PP	0,0000
Rentabilidad ISEQ 20	PP	0,0000
Rentabilidad ISEQ Bancos	PP	0,0000
PORTUGAL		
CDS ₁	PP	0,0000
CDS ₂	PP	0,0000
Rentabilidad PSI 20	PP	0,0000
Rentabilidad PSI Bancos	PP	0,0000
Rentabilidad PSI Aseguradoras	PP	0,0000

4. ANÁLISIS DE CAUSALIDAD SEGÚN GRANGER

El objetivo de este análisis es describir interacciones dinámicas entre series temporales y revelar sus movimientos independientes.

El test de Granger, Granger, (1969) utiliza un concepto ampliado de correlaciones para encontrar causalidades pero, a pesar de un resultado positivo del test, nunca debe concluirse que si X causa a Y, la variable Y sea el efecto de X. Es decir la existencia de una correlación entre dos variables no implica causalidad; que una variable se correlacione con otra no implica siempre que una de ellas sea la causa de la otra. No se trata de un análisis causa – efecto, tipo clásico, sino de una técnica estadística de pronóstico. La noción de causalidad, según Granger, se relaciona con la idea de predecir una variable usando la información de la otra, más que con el concepto de que una variable preceda secuencialmente a la otra.

En esta parte del trabajo se tratará de explicar las relaciones de causalidad entre las primas de los CDS a 5 y 10 años y los rendimientos de los índices generales y de los subíndices, bancarios y de seguros en los

países europeos ya mencionados, en el periodo considerado desde enero 2004 a septiembre 2016.

El test consiste en comprobar si los resultados de una variable sirven para predecir a otra y si esta relación tiene carácter unidireccional o bidireccional. El modelo de causalidad de Granger es una aproximación naturalmente atractiva, porque la metodología simplemente requiere determinar si los coeficientes del modelo de regresión, asociados a valores pasados y actuales, son significativos.

En el test de causalidad de Granger, el vector de autoregresión, VAR, es un adecuado enfoque para aquellas series temporales a modelar que sean estacionarias, ya que las propiedades del VAR (expectativas, varianza y auto correlación), no varían en el tiempo. Ya hemos comentado antes que las series deben ser estabilizadas sino son estacionarias originalmente. Con esta misma metodología, los trabajos de Huizinga y Dermirguc-Kunt (2013), Gennaioli et al. (2010) y Acharya y Steffen (2013), muestran la relación bidireccional entre las primas de los CDS y los rendimientos de los índices bancarios. Allen y Moessner (2010) muestran que esta interrelación causa efectos adversos de liquidez en los bancos de la Eurozona durante el periodo de la crisis, incluida una significativa caída en los tipos interbancarios desde mediados de 2010; a la misma conclusión llegan Brunnermeier et al. (2009). Por su parte Brock et al. (2009) y Simsek (2013) aportan soporte estadístico a la hipótesis de que los derivados predicen el comportamiento de los rendimientos de los índices y finalmente, Coimbra (2014) concluye que un aumento en el riesgo de los bonos soberanos reduce la demanda de estos, elevando así las primas de riesgo.

Para ello se tiene que comparar y deducir si el comportamiento actual y pasado de una serie temporal A, predicen la conducta de una serie temporal B; si ocurre el hecho, se dice que el resultado A causa el resultado B; entonces el comportamiento es unidireccional. Si sucede lo explicado e igualmente el resultado B predice el resultado A, el comportamiento es bidireccional, entonces el resultado A causa el B y el resultado B causa el A. Este tipo de prueba permite anticipar resultados en el análisis previo de un procedimiento de regresión.

El contraste de causalidad de Granger está basado en la estimación de las siguientes ecuaciones:

$$Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^n a_{1i} Y_{t-i} + \sum_{j=0}^m a_{2j} X_{t-j} + \mu_{1t} \quad (5)$$

$$X_t = b_0 + \sum_{i=1}^n b_{1i} X_{t-i} + \sum_{j=0}^m b_{2j} Y_{t-j} + \mu_{2t} \quad (6)$$

Donde a_0 , a_{1i} , a_{2j} , b_0 , b_{1i} y b_{2j} son parámetros, μ_{1t} y μ_{2t} son términos de perturbación aleatoria y n y m son el numero de retardos de las variables incluidas en el contraste.

Si podemos rechazar la hipótesis nula, H_0 , de que $a_{2j} = 0$ ($\forall j$), diremos que la variable X causa a la variable Y; la hipótesis alternativa es que al menos uno de los a_{2j} sea distinto de 0. De igual manera, si es posible

rechazar la hipótesis nula de que $b_{2j} = 0$ ($\forall j$), diremos que la variable Y es causa de la variable X. La hipótesis alternativa es que, al menos en ambos casos, podemos admitir que existe una relación de causalidad simultánea entre ambas variables.

Una primera cuestión a tener en cuenta, en este tipo de análisis, es el orden de integrabilidad de las series utilizadas. Para comprobar si las series muestran un comportamiento estacionario, comprobamos la presencia de raíces unitarias a través del contraste ADF, tal como hemos comentado más arriba.

En este caso concluiremos que la variable X causa a la variable Y si podemos rechazar la hipótesis nula de que $a_{2j} = 0$ ($\forall j$) o $k = 0$. De igual forma, si es posible rechazar la hipótesis nula de que $b_{2j} = 0$ ($\forall j$) o $\omega = 0$, diremos que Y causa a X.

Los criterios de decisión son:

H_0 : La variable rentabilidad no causa a la variable CDS. No existe causalidad.

H_1 : La variable rentabilidad causa a la variable CDS. Existe causalidad.

Mediante Stata se calcula el estadístico F como el de Wald.

Casos:

Causalidad unidireccional: el precio de las acciones (globales, bancarias y de seguros) causa la prima de los CDS.

Causalidad unidireccional: la prima de los CDS causa el precio de las acciones (globales, bancarias y de seguros).

Causalidad bidireccional: Retroalimentación entre ambas variables.

Independencia causal: no existe causalidad entre ambas variables.

Si p - valor $< 0,5$,, se rechaza H_0 \rightarrow la prima del CDS causa la rentabilidad.

Las tablas 4.7 y 4.8 presentan los test de causalidad de Granger, en función de cuatro retardos, aplicados a la relación entre CDS, a 10 y 5 años, y los índices de subíndices bursátiles. Obsérvese como para las economías mayores, Francia, Alemania, Italia y España, las primas de los CDS causan a los índices mientras que, para el resto de países, la evidencia es contradictoria.

Véase también el anexo III al respecto.

130

Tabla 4.7. TEST DE CAUSALIDAD DE GRANGER, EN FUNCION DE CUATRO RETARDOS, ENTRE CDS A 10 AÑOS E INDICES BURSÁTILES.

Hipotesis Nula			
	Las rentabilidades de los indices no causan las primas de los CDS 10 años		Las primas de los CDS 10 años no causan las rentabilidades de los indices
	F-estdtco. (Probab.)	Francia	F-estdtco. (Probab.)
CDS →CAC 40	2,7275 (0,604)		82,701 (0,00)
CDS →Bancos	4,8736 (0,301)		112,65 (0,00)
CDS →Seguros	5,3173 (0,256)		100,16 (0,00)
Alemania			
CDS →DAX 30	6,7393 (0,15)		25,082 (0,00)
CDS →Bancos	12,39 (0,15)		27,746 (0,00)
CDS →Seguros	13,055 (0,011)		25,402 (0,00)
Italia			
CDS →FTSE MIB4	5,7294 (0,22)		132,01 (0,00)
CDS →Bancos	4,7517 (0,314)		135,82 (0,00)
CDS →Seguros	6,542 (0,162)		139,94 (0,00)
España			
CDS →IBEX 35	3,6684 (0,453)		53,414 (0,00)
CDS →Bancos y	3,3723 (0,498)		55,729 (0,00)
CDS →Seguros	9,4667 (0,05)		44,778 (0,00)
Belgica			
CDS ←BEL 20	34,013 (0,00)		6,7883 (0,148)
CDS ←Bancos	20,773 (0,00)		6,6842 (0,154)
Holanda			
CDS ≠AEX 25	2,9489 (0,566)		7,318 (0,12)
CDS ←Bancos	11,121 (0,025)		6,745 (0,15)
Austria			
CDS ↔ATX 20	54,658 (0,00)		20,234 (0,00)
CDS ↔Bancos	50,541 (0,00)		14,766 (0,005)
Finlandia			
CDS ≠OMX H25	3,7606 (0,439)		7,0671 (0,132)
CDS ≠Bancos	4,2702 (0,371)		4,9836 (0,289)
Irlanda			
CDS →ISEQ 20	3,4685 (0,483)		12,822 (0,012)
CDS ←Bancos	9,9283 (0,042)		6,9926 (0,136)
Portugal			
CDS ←PSI 20	26,73 (0,00)		1,4741 (0,831)
CDS ←Bancos	18,664 (0,001)		0,59708 (0,963)
CDS ←Seguros	18,70 (0,001)		0,58962 (0,964)

Nota:

- Sentido de la causalidad
- ↔ Causalidad bidireccional
- ≠ Independencia causal

Tabla 4.8. TEST DE CAUSALIDAD DE GRANGER, EN FUNCION DE CUATRO RETARDOS, ENTRE CDS A 5 AÑOS E INDICES BURSÁTILES.

	Las rentabilidades de los índices no causan las primas de los CDS 5 años		Las primas de los CDS 5 años no causan las rentabilidades de los índices
	F-estdtco. (Probab.)	Francia	F-estdtco. (Probab.)
CDS →CAC 40	2,386 (0,665)		86,991 (0,00)
CDS →Bancos	3,6668 (0,453)		121,44 (0,00)
CDS →Seguros	5,3947 (0,249)		106,74 (0,00)
		Alemania	
CDS →DAX 30	6,7413 (0,15)		58,09 (0,00)
CDS →Bancos	22,392 (0,00)		60,345 (0,00)
CDS →Seguros	17,918 (0,001)		60,629 (0,00)
		Italia	
CDS →FTSE MIB	5,3785 (0,251)		131,17 (0,00)
CDS →Bancos	4,5636 (0,335)		132,57 (0,00)
CDS →Seguros	6,2733 (0,18)		138,09 (0,00)
		España	
CDS →IBEX 35	3,824 (0,43)		34,944 (0,00)
CDS →Bancos y	3,2116 (0,523)		32,448 (0,00)
CDS →Seguros	10,168 (0,038)		34,746 (0,00)
		Belgica	
CDS ←BEL 20	39,756 (0,00)		6,6261 (0,157)
CDS ←Bancos	23,255 (0,00)		5,494 (0,24)
		Holanda	
CDS ≠AEX 25	2,5106 (0,643)		9,3096 (0,054)
CDS ←Bancos	9,7925 (0,044)		9,1547 (0,057)
		Austria	
CDS ↔ATX 20	62,251 (0,00)		20,202 (0,00)
CDS ↔Bancos	58,306 (0,00)		15,623 (0,004)
		Finlandia	
CDS →OMX H25	2,2543 (0,689)		9,661 (0,047)
CDS ≠Bancos	1,4677 (0,832)		5,1508 (0,272)
		Irlanda	
CDS →ISEQ 20	3,2396 (0,519)		13,012 (0,011)
CDS ≠Bancos	8,1303 (0,087)		6,8158 (0,146)
		Portugal	
CDS ←PSI 20	22,115 (0,00)		0,71978 (0,949)
CDS ←Bancos	16,696 (0,002)		0,75533 (0,944)
CDS ←Seguros	16,768 (0,002)		0,75515 (0,944)

Nota:

- Sentido de la causalidad
- ↔ Causalidad bidireccional
- ≠ Independencia causal

5. CONCLUSIONES FINANCIERAS

CDS A 10 AÑOS

Las primas de los CDS causan, en el sentido de Granger, los precios o rendimientos de los principales índices y subíndices bursátiles de los grandes países de la Eurozona como Francia, Alemania, Italia y España, tal como se pone de manifiesto en la tabla 4.7 y se desarrolla pormenorizadamente en el Anexo III.

De esta forma, en el caso de Francia las primas de los CDS a 10 años ayudan a predecir el comportamiento de los índices bursátiles CAC-40, CAC-Bancos y CAC- Seguros.

En el caso de Alemania, de igual manera, las primas de los CDS a 10 años ayudan a predecir el comportamiento de los índices bursátiles DAX-30, DAX-Bancos y DAX- Seguros.

En Italia las primas de los CDS a 10 años ayudan a predecir el comportamiento de los índices bursátiles FTSE MIB40, FTSE Bancos y FTSE Seguros.

Y finalmente, en el caso de España, los CDS a 10 años ayudan a predecir el comportamiento de los índices bursátiles IBEX-35, IBEX- Bancos e IBEX-Seguros.

Las excepciones son las de economías menores como Bélgica, Holanda, Austria, Finlandia, Irlanda y Portugal donde, a veces, hay casos de relaciones en sentido contrario, cuando los índices y subíndices causan las primas de los CDS, o bien se dan situaciones de dependencia en ambos sentidos o incluso de independencia causal.

CDS A 5 AÑOS

Las pautas de comportamiento son muy similares a las observadas para los CDS a 10 años. De nuevo para los grandes países, las primas de los CDS causan a los índices y subíndices de las Bolsas y, para las economías menores, se vuelven a repetir los casos de causalidad en sentido contrario (índices → CDS), de dependencia en ambos sentidos y de independencia causal, tal como se pone de manifiesto en la tabla 4.8 y se desarrolla pormenorizadamente en el Anexo III.

De esta forma, en el caso de Francia las primas de los CDS a 5 años ayudan a predecir el comportamiento de los índices bursátiles CAC-40, CAC-Bancos y CAC- Seguros.

En el caso de Alemania, de igual manera, las primas de los CDS a 5 años ayudan a predecir el comportamiento de los índices bursátiles DAX-30, DAX-Bancos y DAX- Seguros.

En Italia las primas de los CDS a 5 años ayudan a predecir el comportamiento de los índices bursátiles FTSE MIB40, FTSE Bancos y FTSE Seguros.

Y finalmente, en el caso de España, los CDS a 5 años ayudan a predecir el comportamiento de los índices bursátiles IBEX-35, IBEX- Bancos e IBEX-Seguros.

Por tanto, lo primero que se observa es un comportamiento diferenciado entre las economías mayores y menores de la Eurozona. La causa puede estribar en el volumen y liquidez de los mercados de CDS en los países grandes, presumiblemente mayores que en las de los países más pequeños. Mercados de CDS más líquidos pueden servir de alerta temprana ante cambios en el riesgo de crédito de la deuda soberana anticipándose así a las Bolsas de valores en cuanto a la formación de precios se refiere. Mercados de CDS menos líquidos puede que no lancen señales tan inequívocas como los anteriores.

En cuanto al mecanismo de transmisión, entre ambos mercados, la hipótesis puede ser la siguiente: las entidades bancarias y de seguros suelen tener sus balances muy cargados de deuda pública, sobre todo del propio país, por lo que una mejora o empeoramiento de la calidad de la misma puede inducir a cambios en las cotizaciones bursátiles.

A su vez, los subíndices de bancos y aseguradoras pueden influir en el índice general en el que suelen tener una cierta ponderación, sobre todo, las entidades bancarias.

En definitiva, en las economías mayores con mercados líquidos de CDS estos pueden servir de indicadores adelantados con respecto a las cotizaciones bursátiles. Sin embargo, en las economías menores, el mecanismo de transmisión entre CDS y precios en Bolsa no queda tan claro.

CONCLUSIONES FINALES

Los *credit defaults swaps*, CDS, son uno de los paradigmas en los mercados de derivados, convirtiéndose en un estándar de los seguros de crédito. Como en cualquier otro mercado financiero, en la contratación y operativa con estos productos se produce también riesgo de crédito, es decir la posibilidad potencial, desde su contratación, de incumplimientos, en tiempo y forma, del pago de las obligaciones contraídas, caídas de valor o descensos en las calificaciones crediticias.

No obstante, los mercados de derivados en general y el de CDS en particular, reaccionan más rápido a las noticias que los mercados financieros tradicionales, lo cual es ventajoso para la construcción de modelos de valoración de activos teniendo como base a estos derivados, en lugar de otros productos financieros al contado.

Se está ante un contrato financiero complejo al que, en el pasado reciente en un contexto de crisis financiera, se le ha imputado ser responsable de parte de la crisis económica global. Esto se explica, en parte, por el efecto de transferencia de riesgos que permite una más amplia diversificación de los mismos, sobre todo a sectores no financieros.

Los CDS son derivados cuya función principal es la minoración del riesgo de crédito, transfiriendo el mismo a terceros, sin necesidad de transmitir el activo, es decir, permiten desagregar dicho riesgo y comercializarlo en el mercado como otro activo distinto, lo que se conoce como financiación estructurada.

Otra característica fundamental de los CDS es que no exigen financiación para obtener una exposición de riesgo determinada y con ello aportan liquidez al mercado. Además este tipo de productos, cada vez más estandarizados, se están ya empezando a liquidar en Cámaras de Compensación centralizadas, lo que supone seguridad en las transacciones y transparencia en los mercados y permite que los incumplimientos se gestionen de forma ordenada.

Desde el punto de vista del riesgo de crédito, aunque los CDS se crearon originalmente como un seguro del crédito, es claro, como se ha venido defendiendo en este trabajo que, a su vez, generan un riesgo idiosincrático y de contrapartida. Este último se determina matemáticamente en el presente trabajo.

Por otro lado se aporta un análisis de las diversas formas de valorar los contratos de CDS, concretamente a través de dos modelos matemáticos. Uno, el de Jarrow-Turnbull, que parte de la premisa de que el valor del CDS puede expresarse como el esperado de sus flujos de caja futuros, extrapolando y modelizando el riesgo de *default*, al relacionar la tasa de recuperación con los *spreads* cotizados en el mercado, bajo supuestos de riesgo neutral. Otro, el modelo de Jarrow-Lando-Turnbull, que se basa en la modelización de las migraciones de *ratings* y *defaults*, a través de matrices

de transición. Las probabilidades de transición de un estado a otro son las facilitadas por las agencias de calificación.

También se delimita el concepto de base, no siempre bien definido en algunos estudios publicados, relacionando el *spread* del CDS con el *spread* de un bono de referencia de similar plazo, soberano o corporativo. Se establece que, aunque existe evidencia empírica que demuestra la existencia de correlación entre ambos *spreads* a largo plazo, la misma no existe a corto plazo, asegurándose un pequeño beneficio de arbitraje.

De igual forma se estudia la repercusión en los mercados de la figura de los acreedores vacíos, netamente de carácter especulativo, y de los sobrecubiertos y de las diversas maneras de acceder al mercado de CDS, por cobertura, especulación o arbitraje.

Por otra parte, la tesis que se presenta introduce algunos tipos de estudios analíticos y econométricos tendentes a establecer una inferencia, lo suficientemente motivada, que permita definir si las primas de los CDS son un instrumento útil de medición del riesgo a través de los rendimientos de los índices bursátiles en las principales economías de la Eurozona.

Las aportaciones, como se ha visto en el desarrollo de la investigación, en algunas ocasiones se muestran realmente sólidas, como en el caso de las economías mayores con mercados líquidos y gran volumen de contratación y, en otras, no queda tan claro, como en las economías menores. Por tanto podemos concluir que mercados de CDS más líquidos pueden servir de alerta temprana ante cambios en el riesgo de crédito de la deuda soberana anticipándose así a las Bolsas de valores en cuanto a la formación de precios se refiere y, mercados de CDS menos líquidos, puede que no lancen señales tan inequívocas como los anteriores.

Un análisis sintético de todo lo expresado, nos permite resumir en forma de ítems relevantes las conclusiones alcanzadas en la presente investigación:

- Los CDS son una buena herramienta a la hora de gestionar el riesgo de crédito, pero su utilización supone asumir nuevos riesgos. Al ser productos que se negocian en mercados no organizados, de acuerdo con las necesidades de las partes, se exponen a riesgos operativos, legales, de liquidez y de contraparte. Lo anterior es típico de los mercados *over the counter* u OTC.
- Los CDS posibilitan la transferencia de riesgo de crédito, permiten una más amplia diversificación y una fijación de precios más eficiente, ya que la liquidez se incrementa.
- En la valoración de los CDS debe tenerse en cuenta el riesgo de contrapartida. Su ocurrencia puede ser previa o simultánea al *default* del nombre de referencia cubierto con el contrato CDS. Este riesgo debe incorporarse en el cálculo de la prima, pues de lo contrario no se estará valorando correctamente el precio del CDS.

- Los CDS, como los bonos soberanos o corporativos, están expuestos al riesgo de crédito. Por tanto, la base, que a largo plazo, normalmente es cercana a cero, sirve para entender el funcionamiento de los mercados de crédito en general; si bien, a corto plazo, existen fricciones o ineficiencias que hacen posible la obtención de potenciales ganancias en este mercado.
- Las primas de los CDS causan, en el sentido de Granger, los precios o rendimientos de los principales índices y subíndices bursátiles de los grandes países de la Eurozona. Es decir, en las economías mayores de la zona euro, con mercados líquidos y volúmenes grandes de contratación, los CDS pueden servir de indicadores adelantados con respecto a las cotizaciones bursátiles. Sin embargo, en las economías menores de la misma zona, el mecanismo de transmisión entre CDS y precios en Bolsa no queda tan claro y aparecen datos contradictorios.

Con la finalización de este estudio, empiezan a aparecer ideas y nuevas vías de investigación, con las cuales se podría ampliar el presente trabajo, considerándose como futuras líneas de estudio las siguientes:

- Como se ha utilizado, como queda señalado, una base de datos cronológicamente muy amplia, de 2004 a septiembre de 2016 (12 años y 9 meses), sería posible dividir la serie en dos periodos, por ejemplo, pre crisis y crisis. Se acepta, por la literatura científica al uso, que la fecha de corte podría estar en Septiembre 2008 cuando ocurrió la caída de Lehman Brothers. Por lo tanto, las series estadísticas utilizadas quedarían divididas en dos subperiodos en los que pudieran aparecer resultados algo diferentes.
- Por otra parte, se podrían utilizar otros países no europeos como bases de datos. Unos candidatos podrían ser los países latinoamericanos de economías mayores como Argentina, Brasil, Chile, México y Perú donde, de nuevo, podrían compararse las primas de los CDS soberanos con los rendimientos de los índices y subíndices bursátiles correspondientes.
- Otra posible línea de investigación sería la de relacionar las primas de los CDS con los rendimientos de los índices de bonos. Para el caso de la Eurozona podrían utilizarse el *Bloomberg Sovereign Bond Index*, que cubre a diez países, el RDAX referido a bonos alemanes y el AIAF 2000 del mercado español.

Para las economías emergentes de la zona Latam podrían usarse los *Emerging Market Bond Index (EMBI)* de J.P. Morgan, referidos a los correspondientes países.

ANEXO I

Estadísticas del mercado

Exponemos, a continuación, una serie de tablas que presentan las estadísticas más relevantes del mercado de CDS. También se señalan algunos conceptos de interés.

Tabla 1: Importe notional y valor bruto de derivados de crédito de Diciembre 2.013 a Diciembre 2.015

Instruments & Counterparties	Notional amounts outstanding (1)			Gross market values (2)		
	H2 2013	H2 2014	H2 2015	H2 2013	H2 2014	H2 2015
Total CDS contracts	21.020	16.399	12.294	653	593	421
<i>Single names</i>	11.324	9.041	7.183	369	366	284
Multinames	9.696	7.358	5.110	284	227	137
Of wich index products	8.746	6.747	4.737	-----	-----	-----

En miles de millones USD

Fuente: BIS Estadísticas de derivados, Mayo 2016.

- (1) Amounts outstanding in billions (thousand millions) of US dollars
- (2) All figures are adjusted for double counting. The notional amount outstanding has been adjusted by halving positions

Notional amounts outstanding es el valor nominal bruto de todos los contratos celebrados y aún no resueltos a fecha del informe. Proporciona una medida del tamaño del mercado y una referencia a partir de la cual los pagos contractuales por *default* se determinan en el mercado. Sin embargo, tales cantidades generalmente no son la medida del riesgo. El riesgo de los CDS se establece en función del nivel de precios y de su volatilidad, así como de la duración, la liquidez de los mismos y la solvencia de la contraparte.

Gross Market Values es el valor bruto de mercado, es decir el valor en términos absolutos de los contratos vigentes. Informan sobre el riesgo de mercado potencial. El valor bruto de mercado proporciona una medida más exacta del riesgo financiero de transferencia en el mercado de CDS. Dicho valor, positivo o negativo, también puede definirse como la suma de valores absolutos de todos los contratos vigentes, ya sea con valores de reposición positivos o negativos, evaluados a los precios de mercado vigentes. Tendrá un valor positivo si existen ganancias potenciales y viceversa. Como puede

verse en la tabla 1, el *gross market value* es siempre muy inferior a la *notional amount outstanding*.

En 2007, los CDS superaban a los derivados en divisas, como segundo mayor segmento en el mercado de derivados OTC. Desde ese momento y hasta diciembre de 2015, la contratación se ha ido reduciendo y así, teniendo en cuenta los tres últimos años, según la tabla 1.7, la evolución indica una contracción del nivel de contratación anual acumulado que, desde el segundo semestre del año 2013 hasta el mismo semestre de 2015 ha supuesto un 41,51%. Dicha caída es más significativa en los *single names*, con un 36,48%. Lo anterior es debido a las fuertes expectativas de *default* en estos contratos, que hace que su contratación se haya retraído considerablemente. Los *singles names*, en 2015, supusieron un 58,42% del mercado de estos derivados de crédito, es decir más de la mitad del mercado.

En contraste, los contratos de CDS referenciados a índices crecieron constantemente desde la primera vez que se contabilizaron en 2.010 hasta 2.013

Tanto Markit como Fitch publican precios y la evolución de los CDS *single name*, corporativos y soberanos. También publican los precios para los índices de CDS.

Notional es el importe a la par vendido o comprado de CDS, importe que es equivalente al del subyacente y sobre el que se calcula la prima a pagar trimestralmente. Equivale o da idea del volumen de transacciones o posiciones de riesgo de los *dealers*.

Normalmente, el importe notional o nominal se suele vincular a la exposición de riesgo en el mercado, si bien ello no es totalmente correcto o se trata de una errónea interpretación por cuanto, en primer lugar, no todos los riesgos de crédito de referencia están cubiertos y, además, aquellos que si lo están, normalmente estarán incluidos en un acuerdo marco de compensación de posiciones. Además, debe tenerse en cuenta la constitución de garantías por parte de los vendedores de protección, que también son una medida de reducción de la exposición al riesgo. A su vez podemos calcular:

- *Gross notional*

Importe de contratos comprados y vendidos, por sector o entidad de referencia.

- *Net notional*

Respecto de una entidad de referencia es la suma de la protección neta comprada (o vendida), que representa los fondos de transferencia neta, que podrían ser necesarios en caso de producirse un evento de crédito. Lo anterior, a su vez, depende de la tasa de recuperación del activo subyacente.

Tabla 2: Importe nacional de derivados de crédito, de 31 de Diciembre 2013 a 31 de Diciembre de 2015.

Principales operadores

	Nominal amount		
	H2 2013	H2 2014	H2 2015
CDS (total)	21.020	16.399	12.294
13 Dealers	11.053	7.717	5.451
CCP	5.518	4.790	4.185
Banks	1.724	1.348	854
Hedge funds	1.034	814	616

En miles de millones USD

Fuente: BIS Estadísticas de derivados, Mayo 2016.

Según la tabla 2, la reducción en el volumen de contratación es fundamentalmente debida a la disminución de contratación entre *dealers*. Los 13 *dealers* que reportan al BIS, son los 13 bancos centrales, entre ellos el Banco de España. Lo anterior ha supuesto una reducción acumulada desde Diciembre 2013 al mismo mes de 2015 del 41,51%. Por su parte, los contratos CDS a través de CCP se han estancado en su volumen de contratación, como puede verse también en la misma tabla.

En cuanto a los contratos que participan y liquidan en Cámaras de Compensación, supusieron un 34,04%, incrementando su participación respecto a los años anteriores, 2014 y 2013. Los contratos de CDS cayeron durante los años analizados. Esto se debió, en parte, a una caída de 56% en contratos con empresas no financieras y una disminución del 69% en contratos que tienen como subyacente a activos titulizados o sintéticos. Sin embargo los CDS de cobertura se incrementan en un 12% al aumentar su contratación las entidades financieras en un 50%.

Tabla 3: Importe nacional derivados de crédito de 31 de Diciembre 2013 a 31 de Diciembre 2015, por localización de la contraparte.

	Notional amounts outstanding		
	H2 2013	H2 2014	H2 2015
<i>All</i>	21.020	16.399	12.294
<i>Home</i>	4.091	3.423	2.894
<i>Abroad</i>	16.929	12.976	9.400
US	4.486	3.412	2.575
UE	10.871	8.205	5.718

En miles de millones USD

Fuentes: BIS, Estadísticas de derivados, Mayo, 2016.

Tabla 4: Importe nacional de derivados de crédito a 31 de Diciembre 2015, por localización de la contrapartida

Counterparties location	Notional amounts outstanding			With reporting dealers			With non-reporters		
	Bought	Sold	Total	Bought	Sold	Total	Bought	Sold	Total
All locations	9.072	8.673	12.294	5.466	5.437	5.451	3.607	3.236	6.842
Home country	2.179	2.101	2.894	1.379	1.393	1.386	800	708	1.508
Total Abroad	6.892	6.573	9.346	4.068	4.025	4.076	2.807	2.527	5.333
US	1.792	1.687	2.575	905	903	904	887	784	1.671
Japan	121	100	84	75	54	93	29	25	54
Europ developed count	4.450	4.281	5.718	3.022	3.004	3.013	1.428	1.277	2.705
Other Asian countries	69	42	102	9	9	9	60	33	93
Latin America	210	251	460	1	2	1	209	249	458
All other countries	250	212	407	56	53	56	194	159	352

En miles de millones USD

Fuentes: BIS, Estadísticas de derivados, Junio 2014.

Las tablas 3 y 4 dan información relativa a la localización de las contrapartes.

- *Home*: la contraparte ó vendedor de protección del riesgo básico o subyacente es de la misma área de influencia económica que la entidad de referencia.
- *Abroad*, la contraparte no es de la misma área

Desde el punto de vista de la localización de la contrapartida, se observa que se trata de un mercado internacionalizado, puesto que del total de contratos a diciembre 2015, 12.294 miles de millones de USD, solo el 23,54% se formalizaron con contrapartes del mismo estado o área de influencia y el resto, es decir, el 76,46% fueron contratados con otros países, siendo los más activos los de la UE con un 46,51%, seguido de EEUU con un 20,95%. Comparando con años anteriores, la UE representó, en 2013, el 53,43% y EEUU el 21,08%.

Las tablas 5 a 10 abundan en diferentes aspectos del mercado de CDS y, en algunos casos, añadimos algunas notas explicativas a las mismas.

Tabla 5: Importe notional de derivados de crédito de 31 de Diciembre 2.013 a 31 de Diciembre de 2.015, por plazo de vencimiento.

	<i>Notional amounts outstanding</i>		
	H2 2013	H2 2014	H2 2015
<i>All</i>	21.020	16.399	12.294
<i>Less than 1 year</i>	3.655	3.010	2.689
<i>Between 1 and 5 years</i>	16.162	12.367	8.778
<i>More than 5 years</i>	1.203	1.022	827

En miles de millones USD

Fuentes: BIS, Estadísticas de derivados, Mayo 2016.

Tabla 6: Importe notional de derivados de crédito a 31 de Diciembre 2.015, por plazo de vencimiento.

	One year or less			Over one year up to five years			Over five years		
	Bought	Sold	Total	Bought	Sold	Total	Bought	Sold	Total
Total CDS contracts	2.156	2.075	2.689	6.295	6.096	8.778	621	502	827
Reporting dealers	1.549	1.535	1.542	3.613	3.614	3.613	303	288	296
Other financial inst.	583	529	1.112	2.610	2.420	5.030	304	207	510
Central counterparties	338	339	676	1.658	1.600	3.259	127	123	249
Banks & Securities f	108	92	200	338	249	587	44	22	66
Insurances & f.guarant.	10	6	17	71	48	119	23	5	27
SPVs, SPCs & SPEs	33	6	38	71	43	114	15	3	18
Hedge Funds	42	48	90	193	271	464	33	29	62
Other financial cust.	53	38	91	279	208	487	61	26	87
Non financial inst.	24	11	35	72	62	134	14	7	21
Single names instr.	1.437	1.407	1.803	3.768	3.737	4.972	320	264	408
Reporting dealers	1.046	1.038	1.042	2.531	2.534	2.533	178	176	177
Other financial inst.	370	360	731	1.199	1.174	2.373	134	87	221
Central counterparties	236	236	472	732	733	1.465	50	51	101
Banks & Securities f.	78	63	141	209	137	346	29	14	42
Insurances & f.guarant	4	4	8	20	9	30	10	2	12
SPVs, SPCs & SPEs	7	2	9	36	18	54	9	1	10
Hedge Funds	14	32	46	83	171	254	10	9	19
Other financial cust.	32	23	55	119	104	223	26	10	36
Non financial inst.	21	9	30	38	29	67	8	2	10
Multi-name instruments	719	668	886	2.527	2.359	3.805	301	237	419
Reporting dealers	504	497	500	1.081	1.080	1.081	125	113	119
Other financial inst.	3212	169	381	1.411	1.246	2.658	170	120	290

Instruments & Counterparties	Sovereigns			Financial firms			Non financial firms		
	Bought	Sold	Total	Bought	Sold	Total	Bought	Sold	Total
Central counterprtries	197	200	396	354	318	672	785	785	1.570
Banks & Securities f	107	72	179	122	80	202	152	112	264
Insurances & f.guarant.	6	6	11	18	11	29	28	19	47
SPVs, SPCs & SPEs	7	3	10	21	27	49	38	7	45
Hedge Funds	29	54	83	59	79	138	77	132	210
Other financial cust.	57	43	100	117	67	184	103	88	191
Non financial inst.	12	6	18	24	11	36	37	27	63
Single name instr.	1.570	1.540	1.941	1.351	1.277	1.657	2.605	2.592	3.585
Reporting dealers	1.173	1.164	1.169	972	971	971	1.611	1.612	1.611
Other financial inst.	386	369	756	356	295	651	962	956	1.918
Central counterparties	194	196	391	164	160	324	660	664	1.323
Banks & Securities f.	99	71	170	83	46	129	133	98	231
Insurances & f.guarant	6	5	11	10	3	12	19	7	27
SPVs, SPCs & SPEs	6	3	9	13	11	24	32	7	39
Hedge Funds	28	53	80	22	41	63	57	118	175
Other financial cust.	53	41	94	63	34	98	61	62	123
Non financial inst.	11	6	17	24	11	34	33	24	57
Multi-name instruments	50	44	60	676	637	968	509	484	705
Reporting dealers	34	36	35	339	349	344	283	293	288
Other financial inst.	16	8	24	336	287	623	222	188	410
Central counterparties	2	3	5	190	158	348	125	121	247
Banks & Securities f.	8	1	9	39	34	73	19	14	34
Insurances & f.guarant	0	0	0	8	9	17	9	12	21
SPVs, SPCs & SPEs	1	0	1	8	16	24	6	0	6
Hedge Funds	1	2	3	37	37	75	20	14	34
Other financial cust.	4	1	5	53	33	86	42	26	68
Non financial inst.	1	0	1	1	1	1	4	2	6

En miles de millones USD

Fuentes: BIS, Estadísticas de derivados, Mayo 2016.

En cuanto al sector de la entidad de referencia:

- *Sovereigns* o soberanos: hace referencia a estados tanto centrales, como regionales o locales. No se incluyen empresas públicas, financieras o no.

- *Non Sovereigns*, que incluyen:
 - Entidades financieras, entre los que se cuentan bancos de todo tipo, fundaciones financieras, corporaciones de ahorro, fondos de inversión, compañías de seguro, planes de pensiones y, en general, cualquier tipo de corporación de carácter financiero.
 - Entidades no financieras: todas las compañías que no son financieras, así como entidades financieras de capital público.
 - Productos estructurados tales como ABS (*Asset Backed Securities*), MBS (*Mortgage Backed Securities*), es decir valores respaldados por activos o hipotecas. Estos son productos clasificados como *multiname*.
 - Multisectores, son CDS cuya cesta de valores subyacentes corresponde a diferentes sectores de actividad.

En primer lugar, distinguiendo soberanos de no soberanos, a diciembre 2015 representan un 16,28% y un 83,72% respectivamente, es decir la contratación de CDS no soberanos es mayoritaria en el mercado. En los años anteriores, 2014 y 2013, de igual forma los emisores soberanos también representan un porcentaje menor respecto del total, a saber, un 15,04% y un 12,53% respectivamente.

Respecto de los emisores de CDS no soberanos, podemos hacer una clasificación entre financieros y no financieros y otras entidades. Los primeros son entidades financieras, los segundos son compañías de seguros y fondos de inversión, fundamentalmente, y en otras se considera el resto de entidades. En 2015, los emisores financieros, suponen un 21,35%, los no financieros un 34,90% y los otros un 27,48%. Por tanto, a este nivel, está equidistribuida la contratación, no señalándose especialmente ningún sector. Respecto a los años 2014 y 2013, no existen variaciones sensibles respecto a los datos anteriores.

Tabla 9: Importe notional derivados de crédito, de 31 de Diciembre de 2.013 a 31 de Diciembre de 2.015, por rating.

<i>Notional amounts outstanding</i>			
	H2 2013	H2 2014	H2 2015
<i>All</i>	21.020	16.399	12.294
<i>Investment grade</i>	10.187	9.741	7.975
<i>Below investment grade</i>	4.867	3.599	2.228
<i>No rating</i>	2.948	3.059	2.091

En miles de millones USD

Fuente: BIS Estadísticas de derivados, Mayo 2016.

Tabla 10: Importe notional derivados de crédito a 31 de Diciembre de 2.015, por rating.

	Investment grade (AAA-BBB)			Below investment grade (BB and below)			Non rated		
	Bought	Sold	Total	Bought	Sold	Total	Bought	Sold	Total
Instruments & Counterparties									
Total CDS contracts	5.867	5.559	7.975	1.608	1.609	2.228	1.598	1.505	2.091
Reporting dealers	3.504	3.399	3.452	982	994	988	979	1.044	1.011
Other financial inst.	2.303	2.115	4.417	612	602	1.214	582	439	1.021
Central counterprtries	1.469	1.420	2.889	387	410	797	266	232	498
Banks & Securities f	314	207	521	67	61	128	109	95	204
Insurances & f.guarant.	59	41	101	13	7	20	31	11	43
SPVs, SPCs & SPEs	58	40	97	14	5	19	47	6	54
Hedge Funds	166	231	397	58	72	129	44	45	89
Other financial cust.	235	176	411	73	47	120	84	50	134
Non financial inst.	60	46	106	14	12	26	37	22	58
Single names instr.	3.660	3.567	4.774	1.076	1.070	1.410	790	771	999
Reporting dealers	2.467	2.438	2.453	741	730	736	547	579	563
Other financial inst.	1.152	1.097	2.249	328	333	660	224	190	414
Central counterparties	689	697	1.386	214	220	435	115	102	218
Banks & Securities f.	228	141	369	39	35	75	47	38	85
Insurances & f.guarant	20	12	32	3	2	5	12	1	13
SPVs, SPCs & SPEs	38	15	53	6	4	10	7	3	10
Hedge Funds	65	139	204	30	47	77	11	26	38
Other financial cust.	111	94	205	35	24	59	31	19	50
Non financial inst.	40	31	72	7	7	14	19	2	22
Multi-name instruments	2.207	1.992	3.200	532	539	818	808	733	1.092
Reporting dealers	1.036	961	999	241	264	253	432	465	449

148

Instruments & Counterparties	Investment grade (AAA-BBB)			Below investment grade (BB and below)			Non rated		
	Bought	Sold	Total	Bought	Sold	Total	Bought	Sold	Total
Other financial inst.	1.151	1.107	2.168	284	269	553	358	249	607
Central counterparties	781	723	1.504	173	190	362	151	130	280
Banks & Securities f.	86	66	152	28	26	54	61	57	119
Insurances & f.guarant	39	29	68	10	5	15	20	10	30
SPVs, SPCs & SPEs	20	25	44	8	2	10	40	3	43
Hedge Funds	101	93	194	28	24	52	32	19	51
Other financial cust.	124	82	206	38	23	61	53	31	84
Non financial inst.	20	14	34	6	5	12	17	1	36

Tabla 10 (continuación): Importe notional derivados de crédito a 31 de Diciembre de 2.015, por rating .

Instruments & Counterparties	Investment grade (AAA-BBB)					
	AAA/AA			A/BBB		
	Bought	Sold	Total	Bought	Sold	Total
Total CDS contracts	952	825	1.093	4.914	4.735	6.881
Reporting dealers	710	658	684	2.794	2.741	2.768
Other financial inst.	234	158	393	2.068	1.956	4.025
Central counterprties	55	53	109	1.414	1.367	2.781
Banks & Securities f	76	34	110	238	173	411
Insurances & f.guarant.	13	6	19	47	35	81
SPVs, SPCs & SPEs	15	4	20	42	35	77
Hedge Funds	42	36	78	124	195	319
Other financial cust.	32	24	56	203	152	355
Non financial inst.	9	8	17	52	37	89
Single names instr.	670	645	802	2.989	2.922	3.972
Reporting dealers	513	515	514	1.954	1.924	1.939
Other financial inst.	152	125	276	1.000	972	1.973
Central counterparties	45	47	92	64	651	1.294
Banks & Securities f.	60	29	89	169	111	280
Insurances & f.guarant	6	3	9	15	9	23
SPVs, SPCs & SPEs	7	3	9	31	13	44

Instruments & Counterparties	Investment grade (AAA-BBB)					
	AAA/AA			A/BBB		
	Bought	Sold	Total	Bought	Sold	Total
Hedge Funds	13	26	38	53	113	165
Other financial cust.	22	17	39	90	77	166
Non financial inst.	6	6	12	35	26	60
Multi-name instruments	282	179	291	1.925	1.813	2.909
Reporting dealers	196	144	170	840	817	829
Other financial inst.	83	33	116	1.068	984	2.052
Central counterparties	10	6	17	770	716	1.487
Banks & Securities f.	17	5	21	69	61	131
Insurances & f.guarant	7	3	10	32	26	58
SPVs, SPCs & SPEs	9	2	11	11	23	34
Hedge Funds	30	10	40	71	82	154
Other financial cust.	10	7	17	114	75	189
Non financial inst.	3	2	5	17	12	29

En miles de millones USD

Fuente: BIS Estadísticas de derivados, Mayo 2016.

Rating de los activos de referencia de los CDS

El *rating* actual de cualquier activo de referencia puede ser o no el inicial. Las categorías suelen ser aquellas otorgadas por las mejores compañías de calificación. Si no hay calificaciones públicas, entonces se puede recurrir a *ratings* internos.

Los datos disponibles son de las siguientes categorías:

- Inversión de grado AAA-BBB, cuyo desglose será de AAA y AA, las de grado superior, y de A y BBB las de grado inferior.
- Grado BB
- *No rating/calificación*

Si el activo de referencia de un CDS *single name* tiene diversos *ratings* disponibles, será el más bajo el que se use. Sin embargo, si el contrato de CDS tiene como subyacente un riesgo corporativo, se permite que la calificación pueda ser interna. El *rating* de un contrato *single name* está basado en el activo subyacente al que se refiere.

150

La calificación de los *multiname* es el *rating* de la cartera de referencia, pero si el contrato no tiene *rating* disponible, se estará a la calificación de los activos que componen la cartera.

El mayor volumen de contratación se corresponde con CDS *investment grade*, sobre todo de *ratings* A y BBB que representan un volumen del 64,87% del total para el año 2015. En los años anteriores 2014 y 2013, la contratación de CDS, con ese mismo *rating*, alcanzó un volumen del 59,40% y 48,46% respectivamente.

ANEXO II

Pruebas de Estacionariedad. Determinación de las raíces unitarias de las series temporales en Stata. Test de Dickey-Fuller Aumentado

Con este test vamos a tratar de determinar si las series temporales a estudiar presentan estacionariedad o no.

Si la serie es no estacionaria deberá estabilizarse mediante su diferenciación; si con la primera diferencia se convierte en estacionaria, diremos que la serie es integral de orden 1 y la representaremos como I (1) y, así sucesivamente.

Para la realización del test, mediante el software estadístico Stata seleccionaremos: las series temporales de las primas de los CDS de los distintos países; las rentabilidades bursátiles de los índices principales de las bolsas de los países a examen y los subíndices sectoriales ligados a la actividad financiera.

Criterios de decisión:

- H_0 : La serie temporal no es estacionaria y por tanto presenta raíces unitarias.
- H_1 : La serie temporal es estacionaria y por tanto no presenta raíces unitarias.

Reglas de decisión:

- Rechazar H_0 cuando el $|t$ estadístico $>$ t crítico de Mackinnon al 1%, 5%, 10%|.
- Aceptar H_0 cuando el $|t$ estadístico $<$ t crítico de Mackinnon al 1%, 5%, 10%|.

FRANCIA:

Realizado el test ADF sobre los datos originales de las series temporales de los CDS a 10 años obtenemos los siguientes resultados:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2166		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -3,059	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0297		

$$- \quad |-3.059| < |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%) |$$

El t-estadístico, 3.059, en valor absoluto, es menor que el t- Mackinnon al 1% (3.430), pero mayor para valores críticos al 5% (2.860) y 10% (2.570), también en valores absolutos. Teniendo en cuenta la probabilidad del t-estadístico, 0.0297, podemos determinar que tenemos una probabilidad inferior al 5% de rechazar la hipótesis nula cuando no se debería. En otras palabras, en éste caso rechazamos la hipótesis nula de raíz unitaria, por lo que la serie es estacionaria.

A efectos metodológicos, se han estimado las primeras diferencias de todas las series, incluidas aquellas que son estacionarias con los datos de nivel, como es en éste caso. Su resultado es como sigue:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2504		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -46,973	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

De igual manera procedemos a estudiar la estacionariedad de la serie de los CDS a 5 años.

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1675		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -3,211	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0194		

$$- \quad |-3.211| < |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%) |$$

El t-estadístico, 3,211, en valor absoluto, es menor que el t- Mackinnon al 1% (3.430), pero mayor para valores críticos al 5% (2.860) y 10% (2.570), también en valores absolutos. Teniendo en cuenta la probabilidad del t-estadístico, 0.0194, podemos determinar que tenemos una probabilidad

inferior al 5% de rechazar la hipótesis nula cuando no se debería. En otras palabras, en éste caso rechazamos la hipótesis nula de raíz unitaria, por lo que la serie es estacionaria.

El resultado de la primera diferencia es como sigue:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2504		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -43,518	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

A continuación pasamos el test de ADF a la serie temporal del CAC40 para el periodo considerado. Los resultados son como sigue:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2504		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -53,909	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

- $|-53.909| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$

Rechazamos la hipótesis nula, la serie es estacionaria

De igual maneta para rentabilidad de las acciones de bancos:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2504		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -49,603	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

- $|-49.603| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$

Rechazamos la hipótesis nula, la serie es estacionaria

De igual maneta para rentabilidad de las acciones de las compañías aseguradoras:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2504		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -49,270	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

- $|-49.270| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$

Rechazamos la hipótesis nula, la serie es estacionaria

- **ALEMANIA:**

Realizado el test ADF sobre los datos originales de las series temporales de los CDS a 10 años obtenemos los siguientes resultados:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1676		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -2,667	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0800		

- $|-2,667| < |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$

El t-estadístico, 2.667, en valor absoluto, es menor que el t- Mackinnon al 1% (3.430) y al 5% (2.860), pero no al 10% (2.570), también en valores absolutos. Teniendo en cuenta la probabilidad del t-estadístico, 0,0800, podemos determinar que tenemos una probabilidad mayor al 5% de rechazar la hipótesis nula cuando no se debería. En otras palabras, en éste caso aceptamos la hipótesis nula de raíz unitaria, por lo que la serie es no estacionaria.

Al ser no estacionaria debemos calcular la primera diferencia para estabilizarla, obteniendo los siguientes resultados:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2504		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -49,837	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

- $|-49.837| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$

El t-estadístico, 49.837, en valor absoluto, es mayor que el t- Mackinnon al 1% (3.430), 5% (2.860) y 10% (2.570), también en valor absoluto. Al ser

p-valor para $Z(t)$ inferior al 5%, se rechaza la hipótesis nula, la serie es estacionaria.

De igual manera procedemos a estudiar la estacionariedad de la serie de los CDS a 5 años.

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1675		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
$Z(t) = -1,457$	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para $Z(t)$ =	0,5548		

Al presentar la serie raíz unitaria, vamos a hacer la primera diferencia al objeto de estabilizarla.

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2504		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
$Z(t) = -42,716$	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para $Z(t)$ =	0,0000		

Al ser p-valor para $Z(t)$ inferior al 5%, se rechaza la hipótesis nula, la serie es estacionaria.

A continuación pasamos el test de ADF a la serie temporal del DAX para el periodo considerado. Los resultados son como sigue:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2504		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
$Z(t) = -52,197$	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para $Z(t)$ =	0,0000		

$$- \quad |-52,197| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%) |$$

Rechazamos la hipótesis nula, la serie es estacionaria

De igual manera para rentabilidad de las acciones de DAX bancos:

156

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2504		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -49,103	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$$- \quad |-49,103| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%) |$$

Rechazamos la hipótesis nula, la serie es estacionaria

De igual manera para rentabilidad de las acciones de las DAX compañías aseguradoras:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2504		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -52,043	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$$- \quad |-52,043| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%) |$$

Rechazamos la hipótesis nula, la serie es estacionaria

ITALIA:

Realizado el test ADF sobre los datos originales de las series temporales de los CDS a 10 años obtenemos los siguientes resultados:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2255		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -2,046	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,2669		

$$- \quad |-2,046| < |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%) |$$

Al ser no estacionaria debemos calcular la primera diferencia para estabilizarla, obteniendo los siguientes resultados:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2504		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -40,908	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

Rechazamos la hipótesis nula, la serie es estacionaria

De igual manera procedemos a estudiar la estacionariedad de la serie de los CDS a 5 años.

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1679		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -1,970	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,3001		

- $|-1,970| < |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$

Al presentar la serie raíz unitaria, vamos a hacer la primera diferencia al objeto de estabilizarla.

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2504		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -40,444	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

- $|-40.444| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$

Rechazamos la hipótesis nula, la serie es estacionaria.

A continuación pasamos el test de ADF a la serie temporal del FTSE para el periodo considerado. Los resultados son como sigue:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2504		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -53,746	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

- $|-53.746| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$

158

Rechazamos la hipótesis nula, la serie es estacionaria

De igual manera para rentabilidad de las acciones de bancos:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2504		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -51,369	-3,430	-2,860	-2,570
MacKinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

- $|-51.369| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$

Rechazamos la hipótesis nula, la serie es estacionaria

De igual manera para rentabilidad de las acciones de las compañías aseguradoras:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1375		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
F (t) = -39,466	-3,430	-2,860	-2,570
MacKinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

- $|-39.466| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$

Rechazamos la hipótesis nula, la serie es estacionaria

ESPAÑA:

Realizado el test ADF sobre los datos originales de las series temporales de los CDS a 10 años obtenemos los siguientes resultados:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2229		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -2,252	-3,430	-2,860	-2,570
MacKinnon p-valor para Z(t)=	0,1880		

$|-2,252| < |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$

La serie presenta raíz unitaria y por tanto es no estacionaria.

Al ser no estacionaria debemos calcular la primera diferencia para estabilizarla, obteniendo los siguientes resultados:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1494		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -31,895	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$$|-31.895| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$$

Se rechaza la hipótesis nula, la serie es estacionaria.

De igual manera procedemos a estudiar la estacionariedad de la serie de los CDS a 5 años.

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1679		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -1,850	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,3560		

$$|-1,850| < |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$$

Al presentar la serie raíz unitaria, vamos a hacer la primera diferencia al objeto de estabilizarla.

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1494		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -30,622	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$$|-30,622| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$$

Se rechaza la hipótesis nula, la serie es estacionaria.

A continuación pasamos el test de ADF a la serie temporal del IBEX-35 para el periodo considerado. Los resultados son como sigue:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2503		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -49,967	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$$|-49.967| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$$

160

Rechazamos la hipótesis nula, la serie es estacionaria

De igual maneta para rentabilidad de las acciones de bancos:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2503		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -47,845	-3,430	-2,860	-2,570
MacKinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$|-47.845| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$

Rechazamos la hipótesis nula, la serie es estacionaria

De igual maneta para rentabilidad de las acciones de las compañías aseguradoras:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2503		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -52,777	-3,430	-2,860	-2,570
MacKinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$|-52.777| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$

Rechazamos la hipótesis nula, la serie es estacionaria

BELGICA:

Realizado el test ADF sobre los datos originales de las series temporales de los CDS a 10 años obtenemos los siguientes resultados:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1680		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -3,231	-3,430	-2,860	-2,570
MacKinnon p-valor para Z(t)=	0,0183		

$|-3.231| < |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$

Se rechaza la hipótesis nula, la serie presenta es estacionaria.

A efectos metodológicos calculamos primera diferencia:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1679		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -38,426	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$$|-38.426| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$$

Se rechaza la hipótesis nula, la serie es estacionaria.

De igual manera procedemos a estudiar la estacionariedad de la serie de los CDS a 5 años.

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1680		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -3,069	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0289		

$$|-3.069| < |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$$

Se rechaza la hipótesis nula, la serie es estacionaria.

A continuación calculamos primera diferencia:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1679		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -37,449	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$$|-37.449| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$$

Se rechaza la hipótesis nula, la serie es estacionaria.

A continuación pasamos el test de ADF a la serie temporal del BEL20 para el periodo considerado. Los resultados son como sigue:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2503		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -50,662	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

162

$$|-50.662| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%) |$$

Rechazamos la hipótesis nula, la serie es estacionaria

De igual maneta para rentabilidad de las acciones de bancos:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1460		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -39,521	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$$|-39.521| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%) |$$

Rechazamos la hipótesis nula, la serie es estacionaria

HOLANDA:

Realizado el test ADF sobre los datos originales de las series temporales de los CDS a 10 años obtenemos los siguientes resultados:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1496		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -1,695	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,4336		

$$|-1.695| < |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%) |$$

Se acepta la hipótesis nula, la serie presenta raíz unitaria y por tanto es no estacionaria.

Al ser no estacionaria debemos calcular la primera diferencia para estabilizarla, obteniendo los siguientes resultados:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1274		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
F (t) = -50,919	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$$|-59.919| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%) |$$

Se rechaza la hipótesis nula, la serie es estacionaria.

De igual manera procedemos a estudiar la estacionariedad de la serie de los CDS a 5 años.

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1647		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -1,425	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,5703		

$$|-1.425| < |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$$

Al presentar la serie raíz unitaria, vamos a hacer la primera diferencia al objeto de estabilizarla.

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1274		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -57,521	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$$|-57.521| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$$

Se rechaza la hipótesis nula, la serie es estacionaria.

A continuación pasamos el test de ADF a la serie temporal del AEX25 para el periodo considerado. Los resultados son como sigue:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2502		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -53,373	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$$|-53.373| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$$

Rechazamos la hipótesis nula, la serie es estacionaria

De igual maneta para rentabilidad de las AEX FINANCIAL SERVICE:

164

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2502		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -51,237	-3,430	-2,860	-2,570
MacKinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$|-51.237| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%) |$

Rechazamos la hipótesis nula, la serie es estacionaria.

AUSTRIA:

Realizado el test ADF sobre los datos originales de las series temporales de los CDS a 10 años obtenemos los siguientes resultados:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1394		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -2,095	-3,430	-2,860	-2,570
MacKinnon p-valor para Z(t)=	0,2466		

$|-2.095| < |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%) |$

La serie presenta raíz unitaria y por tanto es no estacionaria.

Al ser no estacionaria debemos calcular la primera diferencia para estabilizarla, obteniendo los siguientes resultados:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	976		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -29,288	-3,430	-2,860	-2,570
MacKinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$|-29.288| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%) |$

Se rechaza la hipótesis nula, la serie es estacionaria.

De igual manera procedemos a estudiar la estacionariedad de la serie de los CDS a 5 años.

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1394		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -2,045	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,2670		

$$|-2.045| < |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$$

Al presentar la serie raíz unitaria, vamos a hacer la primera diferencia al objeto de estabilizarla.

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	976		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -29,162	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$$|-29.162| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$$

Se rechaza la hipótesis nula, la serie es estacionaria.

A continuación pasamos el test de ADF a la serie temporal del ATX20 para el periodo considerado. Los resultados son como sigue:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2502		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -48,144	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$$|-48.144| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$$

Rechazamos la hipótesis nula, la serie es estacionaria

De igual maneta para rentabilidad de las ATX FINANCIAL:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1251		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -34,524	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$$|-34.524| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$$

166

Rechazamos la hipótesis nula, la serie es estacionaria.

FINLANDIA:

Realizado el test ADF sobre los datos originales de las series temporales de los CDS a 10 años obtenemos los siguientes resultados:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1296		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -2,133	-3,430	-2,860	-2,570
MacKinnon p-valor para Z(t)=	0,2314		

$$|-2.133| < |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%) |$$

Se acepta la hipótesis nula, la serie presenta raíz unitaria y por tanto es no estacionaria.

Al ser no estacionaria debemos calcular la primera diferencia para estabilizarla, obteniendo los siguientes resultados:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1035		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
F (t) = -29,919	-3,430	-2,860	-2,570
MacKinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$$|-29.919| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%) |$$

Se rechaza la hipótesis nula, la serie es estacionaria.

De igual manera procedemos a estudiar la estacionariedad de la serie de los CDS a 5 años.

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1036		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -2,682	-3,430	-2,860	-2,570
MacKinnon p-valor para Z(t)=	0,0772		

$$|-2.682| < |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%) |$$

Al presentar la serie raíz unitaria, vamos a hacer la primera diferencia al objeto de estabilizarla.

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1035		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -40,726	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$$|-40.726| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$$

Se rechaza la hipótesis nula, la serie es estacionaria.

A continuación pasamos el test de ADF a la serie temporal del OMX H25 para el periodo considerado. Los resultados son como sigue:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2502		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
F (t) = -53,332	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$$|-53.332| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$$

Rechazamos la hipótesis nula, la serie es estacionaria

De igual maneta para rentabilidad de las OMX BANKS:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2502		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -51,658	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$$|-51.658| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$$

Rechazamos la hipótesis nula, la serie es estacionaria.

IRLANDA:

Realizado el test ADF sobre los datos originales de las series temporales de los CDS a 10 años obtenemos los siguientes resultados:

168

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1869		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -1,533	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,5170		

$$|-1.533| < |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$$

Se acepta la hipótesis nula, la serie presenta raíz unitaria y por tanto es no estacionaria, debemos calcular la primera diferencia para estabilizarla, obteniendo los siguientes resultados:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1494		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
F (t) = -31,895	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$$|-31.895| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$$

Se rechaza la hipótesis nula, la serie es estacionaria.

De igual manera procedemos a estudiar la estacionariedad de la serie de los CDS a 5 años.

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1869		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -1,092	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,7182		

$$|-1.092| < |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$$

Al presentar la serie raíz unitaria, vamos a hacer la primera diferencia al objeto de estabilizarla.

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1494		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -30,622	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$$|-30.622| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$$

Se rechaza la hipótesis nula, la serie es estacionaria.

A continuación pasamos el test de ADF a la serie temporal del ISEQ20 para el periodo considerado. Los resultados son como sigue:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2552		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -50,441	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$|-50.441| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$

Rechazamos la hipótesis nula, la serie es estacionaria

De igual maneta para rentabilidad de las ISEQ FINANCIALS:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2552		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -47,458	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$|-47.458| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$

Rechazamos la hipótesis nula, la serie es estacionaria.

PORTUGAL:

Realizado el test ADF sobre los datos originales de las series temporales de los CDS a 10 años obtenemos los siguientes resultados:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1496		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -1,612	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,4769		

$|-1.612| < |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$

Se acepta la hipótesis nula, la serie presenta raíz unitaria y por tanto es no estacionaria.

Se calcula la primera diferencia, obteniendo los siguientes resultados:

170

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1495		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -29,627	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$$|-29.627| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$$

, Se rechaza la hipótesis nula, la serie es estacionaria.

De igual manera procedemos a estudiar la estacionariedad de la serie de los CDS a 5 años.

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1647		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -1,293	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,6326		

$$|-1.293| < |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$$

Se acepta la hipótesis nula, calculamos la primera diferencia:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	1646		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -31,695	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$$|-31.695| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$$

Se rechaza la hipótesis nula, la serie es estacionaria.

A continuación pasamos el test de ADF a la serie temporal del PSI20 para el periodo considerado. Los resultados son como sigue:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2503		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -48,888	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$$|-48,888| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$$

Rechazamos la hipótesis nula, la serie es estacionaria

De igual manera para rentabilidad de las PSI FINANCIALS:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2209		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -32,980	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$|-32,980| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$

Rechazamos la hipótesis nula, la serie es estacionaria.

De igual manera para rentabilidad de las PSI Bancos:

Test de raíces unitarias de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			
número de observaciones:	2209		
Test estadístico	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
Z (t) = -33,026	-3,430	-2,860	-2,570
Mackinnon p-valor para Z(t)=	0,0000		

$|-33,026| > |-3,430 (1\%), -2,860 (5\%), -2,570 (10\%)|$

Rechazamos la hipótesis nula, la serie es estacionaria.

ANEXO III

Pruebas de Causalidad de Granger

Con este test vamos a tratar de determinar las posibles interacciones dinámicas entre las series objeto de estudio.

Criterios de decisión:

- H_0 : La variable (Y) no causa de la (X). No existe causalidad
- H_1 : La variable (Y) causa de la (X). Existe causalidad

A través de Stata se calcula el estadístico F a fin de probar las hipótesis nulas y la probabilidad asociada a este estadístico.

Reglas de decisión:

- Rechazar H_0 si la probabilidad asociada al estadístico es $F < 0,05$ (probabilidad de un 95%). O si la probabilidad asociada al estadístico es $F < 0,01$ (probabilidad de un 99%).
- No rechazar H_0 si la probabilidad asociada al estadístico es $F > 0,05$ (probabilidad de un 95%). O si la probabilidad asociada al estadístico es $F > 0,01$ (probabilidad de un 99%).

Casos posibles:

- 1.- Causalidad unidireccional: las rentabilidades causan las primas de los CDS.
- 2.- Causalidad unidireccional: las primas de los CDS causan a las rentabilidades
- 3.- Causalidad bidireccional: Existe retroalimentación entre primas y rentabilidades.
- 4.- Independencia causal. No existe causalidad entre las variables

FRANCIA:

Test de causalidad entre la rentabilidad del CAC-40 y los CDS a 10 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad CAC 40 no causa CDS 10 años	2,7275	0,604
CDS 10 años no causa rent. CAC 40	82,701	0

Criterios de decisión:

- H_0 : La rentabilidad del CAC40 no causa de la rentabilidad de los CDS a 10 años. No existe causalidad
- H_1 : La rentabilidad del CAC40 causa de la rentabilidad de los CDS a 10 años. Existe causalidad

De ésta tabla se deduce que el F-estadístico entre la rentabilidad del CAC-40 y el CDS a 10 años es de 2,7275. A este F-estadístico le corresponde una probabilidad de que sea rechazada la hipótesis nula, H_0 , cuando esta es cierta, del 60,40%. Por norma, cuando la probabilidad de cometer este tipo de error es mayor del 5% se acepta H_0 , y por tanto no existe causalidad en términos de Granger.

Por otro lado el F-estadístico entre CDS a 10 años y la rentabilidad CAC-40 es de 82,701, con una probabilidad del 0%. Rechazamos Hipótesis Nula y por tanto existe causalidad en términos de Granger.

Podemos entonces concluir que, en el caso de Francia, la hipótesis nula de que la prima de los CDS a 10 años no causa los rendimientos de las acciones del CAC 40, es rechazada a los niveles de significación del 1%, 5% y 10%, al ser la probabilidad 0%. Ello significa que las primas de los CDS a 10 años ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice de forma unidireccional.

Conclusión:

1.- CAC 40 → CDS_{10} . Se acepta H_0 ; probabilidad = 60,40%. No existe causalidad. El índice CAC 40 no ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 10 años.

2.- CDS_{10} → CAC 40. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

De igual manera ejecutamos el test de los CDS a 5 años y CAC-40:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad CAC 40 no causa CDS 5 años	2,386	0,665
CDS 5 años no causa Rent. CAC 40.	86,991	0

Criterios de decisión:

- H_0 : La rentabilidad del CAC40 no causa de la rentabilidad de los CDS a 5 años. No existe causalidad
- H_1 : La rentabilidad del CAC40 causa de la rentabilidad de los CDS a 5 años. Existe causalidad

De ésta tabla se deduce que el F-estadístico entre la rentabilidad del CAC-40 y el CDS a 5 años es de 2,386. A este F-estadístico le corresponde una probabilidad de que sea rechazada la hipótesis nula, H_0 , cuando esta es cierta, del 66,50%. Por norma, cuando la probabilidad de cometer este tipo de error es mayor del 5% se acepta H_0 , y por tanto no existe causalidad en términos de Granger.

Por otro lado el F-estadístico entre CDS a 5 años y la rentabilidad CAC-40 es de 86,991 con una probabilidad del 0%. Rechazamos la hipótesis nula y por tanto existe causalidad en términos de Granger.

Podemos entonces concluir que, en el caso de Francia, la hipótesis nula de que la prima de los CDS a 5 años no causa los rendimientos de las acciones del CAC 40, es rechazada a los niveles de significación del 1%, 5% y 10%, al ser la probabilidad 0%. Ello significa que las primas de los CDS a 5 años ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice de forma unidireccional.

Conclusión:

1.- CAC 40 \rightarrow CDS_5 . Se acepta H_0 ; probabilidad = 66,50%. No existe causalidad. El índice CAC 40 no ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 5 años.

2.- CDS_5 \rightarrow CAC 40. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad de CAC bancos y los CDS a 10 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad CAC bancos no causa CDS 10 años	4,8736	0,301
CDS 10 años no causa rent. CAC bancos	112,65	0

Criterios de decisión:

- H_0 : La rentabilidad del CAC bancos no causa de la rentabilidad de los CDS a 10 años. No existe causalidad
- H_1 : La rentabilidad del CAC bancos causa de la rentabilidad de los CDS a 10 años. Existe causalidad

De esta tabla se deduce que el F-estadístico entre la rentabilidad del CAC bancos y el CDS a 10 años es de 4,8736. A este F-estadístico le corresponde una probabilidad de rechazar la hipótesis nula, cuando esta es cierta, del 30,1%. Por norma, cuando la probabilidad de cometer este tipo de error es mayor del 5%, se acepta la hipótesis nula, H_0 , de no causalidad en términos de Granger.

Por otro lado el F-estadístico entre CDS a 10 años y la rentabilidad CAC bancos es de 112,65, con una probabilidad del 0%. Rechazamos Hipótesis Nula y por tanto existe causalidad en términos de Granger.

Podemos entonces concluir que, en el caso de Francia, la hipótesis nula de que la prima de los CDS a 10 años no causa los rendimientos de las acciones del CAC bancos, es rechazada a los niveles de significación del 1%,

5% y 10%, al ser la probabilidad 0%. Ello significa que las primas de los CDS a 10 años ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice de forma unidireccional.

Conclusión:

1.- CAC bancos \rightarrow CDS_{10} . Se acepta H_0 ; probabilidad = 30,10%. No existe causalidad. El índice CAC bancos no ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 10 años.

2.- CDS_{10} \rightarrow CAC bancos. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

De igual manera ejecutamos el test de CDS a 5 años y la rentabilidad de CAC bancos:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad CAC bancos no causa CDS 5 años	3,6668	0,453
CDS 5 años no causa rent. CAC bancos	121,44	0

De ésta tabla se deduce que el F-estadístico entre la rentabilidad del CAC-BANKS y el CDS a 5 años es de 3,6668, se acepta H_0 . Por otro lado el F-estadístico entre *spread* a 5 años y la rentabilidad CAC-BANKS es de 121,44. Rechazamos hipótesis nula.

La probabilidad de que la rentabilidad del CAC-BANKS no cause el CDS a 5 años es de 0,453, mientras que la probabilidad de que el CDS a 5 años no cause la rentabilidad del CAC-BANKS es cero.

Podemos entonces concluir existe causalidad unidireccional, de forma que los CDS a 5 años pueden ayudar a predecir la rentabilidad de CAC bancos.

Criterios de decisión:

- H_0 : La rentabilidad del CAC bancos no causa de la rentabilidad de los CDS a 5 años. No existe causalidad

178

- H_1 : La rentabilidad del CAC bancos causa la rentabilidad de los CDS a 5 años. Existe causalidad

De esta tabla se deduce que el F-estadístico entre la rentabilidad del CAC bancos y el CDS a 5 años es de 3,6668. A este F-estadístico le corresponde una probabilidad de rechazar la hipótesis nula, cuando esta es cierta, del 45,30%. Por norma, cuando la probabilidad de cometer este tipo de error es mayor del 5%, se acepta la hipótesis nula, H_0 , de no causalidad en términos de Granger.

Por otro lado el F-estadístico entre CDS a 5 años y la rentabilidad CAC bancos es de 121,44, con una probabilidad del 0%. Rechazamos la hipótesis nula y por tanto existe causalidad en términos de Granger.

Podemos entonces concluir que, en el caso de Francia, la hipótesis nula de que la prima de los CDS a 5 años no causa los rendimientos de las acciones del CAC bancos, es rechazada a los niveles de significación del 1%, 5% y 10%, al ser la probabilidad 0%. Ello significa que las primas de los CDS a 5 años ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice de forma unidireccional.

Conclusión:

1.- CAC bancos \rightarrow CDS_5 Se acepta H_0 ; probabilidad = 45,30%. No existe causalidad. El índice CAC bancos no ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 5 años.

2.- CDS_5 \rightarrow CAC bancos Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad del CAC Seguros y los CDS a 10 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad CAC seguros no causa CDS 10 años	5,3173	0,256
CDS 10 años no causa rent. CAC seguros	100,16	0

Criterios de decisión:

- H_0 : La rentabilidad del CAC seguros no causa de la rentabilidad de los CDS a 10 años. No existe causalidad
- H_1 : La rentabilidad del CAC seguros causa de la rentabilidad de los CDS a 10 años. Existe causalidad

De esta tabla se deduce que el F-estadístico entre la rentabilidad del CAC seguros y el CDS a 10 años es de 5,3173. A este F-estadístico le corresponde una probabilidad de rechazar la hipótesis nula, cuando esta es cierta, del 25,60. Por norma, cuando la probabilidad de cometer este tipo de error es mayor del 5%, se acepta la hipótesis nula, H_0 , de no causalidad en términos de Granger.

Por otro lado el F-estadístico entre CDS a 10 años y la rentabilidad CAC seguros es de 100,16, con una probabilidad del 0%. Rechazamos la hipótesis nula y por tanto existe causalidad en términos de Granger.

Podemos entonces concluir que, en el caso de Francia, la hipótesis nula de que la prima de los CDS a 10 años no causa los rendimientos de las acciones del CAC seguros, es rechazada a los niveles de significación del 1%, 5% y 10%, al ser la probabilidad 0%. Ello significa que las primas de los CDS a 10 años ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice de forma unidireccional.

Conclusión:

1.- CAC Seguros \rightarrow CDS_{10} . Se acepta H_0 ; probabilidad = 25,60%. No existe causalidad. El índice CAC bancos no ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 10 años.

2.- CDS_{10} \rightarrow CAC Seguros. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

De igual manera ejecutamos el test de CDS a 5 años y la rentabilidad de CAC Seguros:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad CAC seguros no causa CDS 5 años	5,3947	0,249
CDS 5 años no causa rent. CAC seguros	106,74	0

Criterios de decisión:

- H_0 : La rentabilidad del CAC seguros no causa de la rentabilidad de los CDS a 5 años. No existe causalidad
- H_1 : La rentabilidad del CAC seguros causa de la rentabilidad de los CDS a 5 años. Existe causalidad

De esta tabla se deduce que el F-estadístico entre la rentabilidad del CAC seguros y el CDS a 5 años es de 5,3947. A este F-estadístico le corresponde una probabilidad de rechazar la hipótesis nula, cuando esta es cierta, del 24,90%. Por norma, cuando la probabilidad de cometer este tipo de error es mayor del 5%, se acepta la hipótesis nula, H_0 , de no causalidad en términos de Granger.

Por otro lado el F-estadístico entre CDS a 5 años y la rentabilidad CAC seguros es de 106,74, con una probabilidad del 0%. Rechazamos la hipótesis nula y por tanto existe causalidad en términos de Granger.

Podemos entonces concluir que, en el caso de Francia, la hipótesis nula de que la prima de los CDS a 5 años no causa los rendimientos de las acciones del CAC seguros, es rechazada a los niveles de significación del 1%, 5% y 10%, al ser la probabilidad 0%. Ello significa que las primas de los CDS a 5 años ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice de forma unidireccional.

Conclusión:

1.- CAC Seguros \rightarrow CDS_5 . Se acepta H_0 ; probabilidad = 24,90%. No existe causalidad. El índice CAC bancos no ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 5 años.

2.- CDS_5 \rightarrow CAC Seguros. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

Para el resto de los países, así como para el resto de las series se realizan las mismas deducciones obteniéndose los siguientes resultados:

ALEMANIA:

Test de causalidad entre rentabilidad del DAX30 y los CDS a 10 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad DAX30 no causa CDS 10 años	6,7393	0,15
CDS 10 años no causa rent. DAX 30	25,082	0

Conclusión:

1.- $DAX30 \rightarrow CDS_{10}$. Se acepta H_0 ; probabilidad = 15,00%. No existe causalidad. El índice DAX30 no ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 10 años.

2.- $CDS_{10} \rightarrow DAX30$. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad del DAX30 y los CDS a 5 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad DAX30 no causa CDS 5 años	6,7413	0,15
CDS 5 años no causa rent. DAX30	58,09	0

182

Conclusión:

1.- DAX30 \rightarrow CDS_5 . Se acepta H_0 ; probabilidad = 15,00%. No existe causalidad. El índice DAX30 no ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 5 años.

2.- CDS_5 \rightarrow DAX30. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad del DAX bancos y los CDS a 10 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad DAX bancos no causa CDS 10 años	12,39	0,15
CDS 10 años no causa rent. DAX bancos	27,746	0

Conclusión:

1.- DAX Bancos \rightarrow CDS_{10} . Se acepta H_0 ; probabilidad = 15,00%. No existe causalidad. El índice DAX bancos no ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 10 años.

2.- CDS_{10} \rightarrow DAX Bancos. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad del DAX bancos y los CDS a 5 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad DAX bancos no causa CDS 5 años	22,392	0
CDS 5 años no causa rent. DAX bancos	60,345	0

Conclusión:

1.- DAX Bancos \rightarrow CDS_5 . Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. El índice DAX bancos ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 5 años.

2.- CDS_5 \rightarrow DAX Bancos. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad bidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad del DAX Seguros y los CDS a 10 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad DAX Seguros no causa CDS 10 años	13,055	0,011
CDS 10 años no causa rent. DAX Seguros	25,402	0

Conclusión:

1.- DAX Seguros \rightarrow CDS_{10} . Se rechaza H_0 ; probabilidad = 1,10%. Existe causalidad. El índice DAX Seguros ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 10 años.

2.- CDS_{10} \rightarrow CAC Seguros. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad bidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad del DAX Seguros y los CDS a 5 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad DAX Seguros no causa CDS 5 años	17,918	0,001
CDS 5 años no causa rent. DAX Seguros	60,629	0

Conclusión:

1.- DAX Seguros \rightarrow CDS_5 . Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,10%. Existe causalidad. El índice DAX Seguros ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 5 años.

2.- CDS_5 \rightarrow CAC Seguros. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad bidireccional.

ITALIA:

Test de causalidad entre rentabilidad del FTSE MIB40 y los CDS a 10 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad FTSE MIB40 no causa CDS 10 años	5,7294	0,22
CDS 10 años no causa rent. FTSE MIB40	132,01	0

Conclusión:

1.- FTSE MIB40 \rightarrow CDS_{10} . Se acepta H_0 ; probabilidad = 22,00%. No existe causalidad. El índice FTSE MIB40 no ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 10 años.

2.- CDS_{10} \rightarrow FTSE MIB40. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad del FTSE MIB40 y los CDS a 5 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad FTSE MIB40 no causa CDS 5 años	5,3785	0,251
CDS 5 años no causa rent. FTSE MIB40	131,17	0

Conclusión:

1.- FTSE MIB40 \rightarrow CDS_5 . Se acepta H_0 ; probabilidad = 25,10%. No existe causalidad. El índice FTSE MIB40 no ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 5 años.

2.- CDS_5 \rightarrow FTSE MIB40. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad del FTSE Bancos y los CDS a 10 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad FTSE Bancos no causa CDS 10 años	4,7517	0,314
CDS 10 años no causa rent. FTSE Bancos	135,82	0

Conclusión:

1.- FTSE Bancos \rightarrow CDS_{10} . Se acepta H_0 ; probabilidad = 31,40%. No existe causalidad. El índice FTSE Bancos no ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 10 años.

2.- CDS_{10} \rightarrow FTSE Bancos. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad del FTSE Bancos y los CDS a 5 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad FTSE Bancos no causa CDS 5 años	4,5636	0,335
CDS 5 años no causa rent. FTSE Bancos	132,57	0

Conclusión:

1.- FTSE Bancos \rightarrow CDS_5 . Se acepta H_0 ; probabilidad = 33,50%. No existe causalidad. El índice FTSE Bancos no ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 5 años.

2.- CDS_5 \rightarrow FTSE Bancos. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad del FTSE Seguros y los CDS a 10 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad FTSE Seguros no causa CDS 10 años	6,542	0,162
CDS 10 años no causa rent. FTSE Seguros	139,94	0

188

Conclusión:

1.- FTSE Seguros \rightarrow CDS_{10} . Se acepta H_0 ; probabilidad = 16,20%. No existe causalidad. El índice FTSE Seguros no ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 10 años.

2.- CDS_{10} \rightarrow FTSE Seguros. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad del FTSE Seguros y los CDS a 5 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad FTSE Seguros no causa CDS 5 años	6,2733	0,18
CDS 5 años no causa rent. FTSE Seguros	138,09	0

Conclusión:

1.- FTSE Seguros \rightarrow CDS_5 . Se acepta H_0 ; probabilidad = 18,00%. No existe causalidad. El índice FTSE Seguros no ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 5 años.

2.- CDS_5 \rightarrow FTSE Seguros. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

ESPAÑA:

Test de causalidad entre rentabilidad del IBEX 35 y los CDS a 10 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad IBEX35 no causa CDS 10 años	3,6684	0,453
CDS 10 años no causa rent. IBEX 35	53,414	0

Conclusión:

1.- IBEX35 \rightarrow CDS₁₀. Se acepta H_0 ; probabilidad = 45,30%. No existe causalidad. El índice IBEX35 no ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 10 años.

2.- CDS₁₀ \rightarrow IBEX35. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad del IBEX 35 y los CDS a 5 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad IBEX35 no causa CDS 5 años	3,824	0,43
CDS 5 años no causa rent. IBEX 35	34,944	0

Conclusión:

1.- IBEX35 \rightarrow CDS_5 . Se acepta H_0 ; probabilidad = 43,00%. No existe causalidad. El índice IBEX35 no ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 5 años.

2.- CDS_5 \rightarrow IBEX35. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad de IBEX Bancos y los CDS a 10 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad IBEX Bancos no causa CDS 10 años	3,3723	0,498
CDS 10 años no causa rent. IBEX Bancos	55,729	0

Conclusión:

1.- IBEX Bancos \rightarrow CDS_{10} . Se acepta H_0 ; probabilidad = 49,80%. No existe causalidad. El índice IBEX35 no ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 10 años.

2.- CDS_{10} \rightarrow IBEX Bancos. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad de Bancos y los CDS a 5 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad IBEX Bancos no causa CDS 5 años	3,2116	0,523
CDS 5 años no causa rent. IBEX bancos	32,448	0

Conclusión:

1.- IBEX Bancos \rightarrow CDS_5 . Se acepta H_0 ; probabilidad = 52,30%. No existe causalidad. El índice IBEX Bancos no ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 5 años.

2.- CDS_5 \rightarrow IBEX Bancos. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad de IBEX Seguros y los CDS a 10 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad IBEX Seguros no causa CDS 10 años	9,4667	0,05
CDS 10 años no causa rent. IBEX Seguros	44,778	0

192

Conclusión:

1.- IBEX Seguros \rightarrow CDS_{10} . Se rechaza H_0 ; probabilidad = 5,00%. Existe causalidad. El índice IBEX Seguros ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 10 años.

2.- CDS_{10} \rightarrow IBEX Seguros. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad bidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad de Seguros y los CDS a 5 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad IBEX Seguros no causa CDS 5 años	10,168	0,038
CDS 5 años no causa rent. IBEX Seguros	34,746	0

Conclusión:

1.- IBEX Seguros \rightarrow CDS_5 . Se rechaza H_0 ; probabilidad = 3,80%. Existe causalidad. El índice IBEX Seguros ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 5 años.

2.- CDS_5 \rightarrow IBEX Seguros. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad bidireccional.

BELGICA:**Test de causalidad entre rentabilidad del BEL20 y los CDS a 10 años:**

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad BEL 20 no causa CDS 10 años	34,013	0
CDS 10 años no causa rent. BEL 20	6,7883	0,148

Conclusión:

1.- BEL 20 \rightarrow CDS_{10} . Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. El índice BEL 20 ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 10 años.

2.- $CDS_{10} \rightarrow$ BEL 20. Se acepta H_0 ; probabilidad = 14,80%. No existe causalidad. Los CDS no ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad del BEL20 y los CDS a 5 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad BEL 20 no causa CDS 5 años	39,756	0
CDS 5 años no causa rent. BEL 20	6,6261	0,157

Conclusión:

1.- BEL 20 \rightarrow CDS_5 . Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. El índice BEL 20 ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 5 años.

2.- $CDS_5 \rightarrow$ BEL 20. Se acepta H_0 ; probabilidad = 15,70%. No existe causalidad. Los CDS no ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad del BEL Bancos y los CDS a 10 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad BEL bancos no causa CDS 10 años	20,773	0
CDS 10 años no causa rent. BEL bancos	6,6842	0,154

194

Conclusión:

1.- BEL bancos \rightarrow CDS_{10} . Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. El índice BEL bancos ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 10 años.

2.- CDS_{10} \rightarrow BEL bancos. Se acepta H_0 ; probabilidad = 15,40%. No existe causalidad. Los CDS no ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad del BEL Bancos y los CDS a 5 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad BEL bancos no causa CDS 5 años	23,255	0
CDS 5 años no causa rent. BEL bancos	5,494	0,24

Conclusión:

1.- BEL Bancos \rightarrow CDS_5 . Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. El índice BEL Bancos ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 5 años.

2.- CDS_5 \rightarrow BEL Bancos. Se acepta H_0 ; probabilidad = 24,00%. No existe causalidad. Los CDS no ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional

HOLANDA:**Test de causalidad entre rentabilidad del AEX25 y los CDS a 10 años:**

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad AEX 25 no causa CDS 10 años	2,9489	0,566
CDS 10 años no causa rent. AEX 25	7,318	0,12

Conclusión:

1.- $AEX\ 25 \rightarrow CDS_{10}$. Se acepta H_0 ; probabilidad = 56,60%. No existe causalidad. El índice AEX 25 no ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 10 años.

2.- $CDS_{10} \rightarrow AEX\ 25$. Se acepta H_0 ; probabilidad = 12,00%. No existe causalidad. Los CDS no ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe independencia causal.

Test de causalidad entre rentabilidad del AEX25 y los CDS a 5 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad AEX 25 no causa CDS 5 años	2,5106	0,643
CDS 5 años no causa rent. AEX 25	9,3096	0,054

Conclusión:

1.- $AEX\ 25 \rightarrow CDS_5$. Se acepta H_0 ; probabilidad = 64,30%. No existe causalidad. El índice AEX 25 no ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 5 años.

2.- $CDS_5 \rightarrow AEX\ 25$. Se acepta H_0 ; probabilidad = 5,40%. No existe causalidad. Los CDS no ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe independencia causal.

Test de causalidad entre rentabilidad del AEX Bancos y los CDS a 10 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad AEX bancos no causa CDS 10 años	11,121	0,025
CDS 10 años no causa rent. AEX bancos	6,745	0,15

196

Conclusión:

1.- AEX Bancos \rightarrow CDS_{10} . Se rechaza H_0 ; probabilidad = 2,50%. Existe causalidad. El índice AEX bancos ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 10 años.

2.- $CDS_{10} \rightarrow$ AEX Bancos. Se acepta H_0 ; probabilidad = 15,00%. No existe causalidad. Los CDS no ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad del AEX Bancos y los CDS a 5 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad AEX bancos no causa CDS 5 años	9,7925	0,044
CDS 5 años no causa rent. AEX bancos	9,1547	0,057

Conclusión:

1.- AEX Bancos \rightarrow CDS_5 . Se rechaza H_0 ; probabilidad = 4,40%. Existe causalidad. El índice AEX bancos ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 5 años.

2.- $CDS_5 \rightarrow$ AEX Bancos. Se acepta H_0 ; probabilidad = 5,70%. No existe causalidad. Los CDS no ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

AUSTRIA:**Test de causalidad entre rentabilidad del ATX20 y los CDS a 10 años:**

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad ATX 20 no causa CDS 10 años	54,658	0
CDS 10 años no causa rent. ATX 20	20,234	0

Conclusión:

1.- $ATX\ 20 \rightarrow CDS_{10}$. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. El índice ATX 20 ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 10 años.

2.- $CDS_{10} \rightarrow ATX\ 20$. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe bidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad del ATX20 y los CDS a 5 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad ATX 20 no causa CDS 5 años	62,251	0
CDS 5 años no causa rent. ATX 20	20,202	0

Conclusión:

1.- $ATX\ 20 \rightarrow CDS_5$. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. El índice ATX 20 no ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 5 años.

2.- $CDS_5 \rightarrow ATX\ 20$. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. Los CDS no ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad bidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad del ATX Bancos y los CDS a 10 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad ATX bancos no causa CDS 10 años	50,541	0
CDS 10 años no causa rent. ATX bancos	14,766	0,005

198

Conclusión:

1.- ATX Bancos \rightarrow CDS_{10} . Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. El índice ATX 20 ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 10 años.

2.- $CDS_{10} \rightarrow$ ATX Bancos. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad bidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad del ATX Bancos y los CDS a 5 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad ATX bancos no causa CDS 5 años	58,306	0
CDS 5 años no causa rent. ATX bancos	15,623	0,004

Conclusión:

1.- ATX Bancos \rightarrow CDS_5 . Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. El índice ATX Bancos ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 5 años.

2.- $CDS_5 \rightarrow$ ATX Bancos. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,40%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad bidireccional.

FINLANDIA:

Test de causalidad entre rentabilidad del OMX H25 y los CDS a 10 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad OMX H25 no causa CDS 10 años	3,7606	0,439
CDS 10 años no causa rent. OMX H25	7,0671	0,132

Conclusión:

1.- $OMX\ H25 \rightarrow CDS_{10}$. Se acepta H_0 ; probabilidad = 43,90%. No existe causalidad. El índice OMX H25 no ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 10 años.

2.- $CDS_{10} \rightarrow OMX\ H25$. Se acepta H_0 ; probabilidad = 13,20%. No existe causalidad. Los CDS no ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe independencia causal.

Test de causalidad entre rentabilidad del OMX H25 y los CDS a 5 años:

Test de causalidad de Granger

Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad OMX H25 no causa CDS 5 años	2,2543	0,689
CDS 5 años no causa rent. OMX H25	9,661	0,047

Conclusión:

1.- $OMX\ H25 \rightarrow CDS_5$. Se acepta H_0 ; probabilidad = 68,90%. No existe causalidad. El índice OMX H25 no ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 5 años.

2.- $CDS_5 \rightarrow OMX\ H25$. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 4,70%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad de OMX Bancos y los CDS a 10 años:

Test de causalidad de Granger

Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad OMX bancos no causa CDS 10 años	4,2702	0,371
CDS 10 años no causa rent. OMX bancos	4,9836	0,289

200

Conclusión:

1.- OMX Bancos \rightarrow CDS_{10} . Se acepta H_0 ; probabilidad = 37,10%. No existe causalidad. El índice OMX Bancos no ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 10 años.

2.- CDS_{10} \rightarrow OMX Bancos. Se acepta H_0 ; probabilidad = 28,90%. No existe causalidad. Los CDS no ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe independencia causal.

Test de causalidad entre rentabilidad de OMX Bancos y los CDS a 5 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad OMX bancos no causa CDS 5 años	1,4677	0,832
CDS 5 años no causa rent. OMX bancos	5,1508	0,272

Conclusión:

1.- OMX Bancos \rightarrow CDS_5 . Se acepta H_0 ; probabilidad = 83,20%. No existe causalidad. El índice OMX Bancos no ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 5 años.

2.- CDS_5 \rightarrow OMX Bancos. Se acepta H_0 ; probabilidad = 27,20%. No existe causalidad. Los CDS no ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe independencia causal.

IRLANDA:

Test de causalidad entre rentabilidad del ISEQ 20 y los CDS a 10 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad ISEQ 20 no causa CDS 10 años	3,4685	0,483
CDS 10 años no causa rent. ISEQ 20	12,822	0,012

Conclusión:

1.- $ISEQ_{20} \rightarrow CDS_{10}$. Se acepta H_0 ; probabilidad = 48,30%. No existe causalidad. El índice ISEQ 20 no ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 10 años.

2.- $CDS_{10} \rightarrow ISEQ_{20}$. Se acepta H_0 ; probabilidad = 1,20%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad del ISEQ 20 y los CDS a 5 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad ISEQ 20 no causa CDS 5 años	3,2396	0,519
CDS 5 años no causa rent. ISEQ 20	13,012	0,011

Conclusión:

1.- $ISEQ_{20} \rightarrow CDS_5$. Se acepta H_0 ; probabilidad = 51,90%. No existe causalidad. El índice ISEQ 20 no ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 5 años.

2.- $CDS_5 \rightarrow ISEQ_{20}$. Se acepta H_0 ; probabilidad = 1,10%. Existe causalidad. Los CDS ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad del ISEQ Bancos y los CDS a 10 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad ISEQ bancos no causa CDS 10 años	9,9283	0,042
CDS 10 años no causa rent. ISEQ bancos	6,9926	0,136

Conclusión:

1.- $ISEQ_{Bancos} \rightarrow CDS_{10}$. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 4,20%. Existe causalidad. El índice ISEQ Bancos ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 10 años.

2.- $CDS_{10} \rightarrow ISEQ_{Bancos}$. Se acepta H_0 ; probabilidad = 13,60%. No existe causalidad. Los CDS no ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad del ISEQ Bancos y los CDS a 5 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad ISEQ bancos no causa CDS 5 años	8,1303	0,087
CDS 5 años no causa rent. ISEQ bancos	6,8158	0,146

Conclusión:

1.- ISEQ Bancos \rightarrow CDS_5 . Se acepta H_0 ; probabilidad = 8,70%. No existe causalidad. El índice ISEQ Bancos ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 5 años.

2.- $CDS_5 \rightarrow$ ISEQ Bancos. Se acepta H_0 ; probabilidad = 14,60%. No existe causalidad. Los CDS no ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe independencia causal.

PORTUGAL:

Test de causalidad entre rentabilidad del PSI20 y los CDS a 10 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad PSI 20 no causa CDS 10 años	26,73	0
CDS 10 años no causa rent. PSI 20	1,4741	0,831

Conclusión:

1.- PSI 20 \rightarrow CDS_{10} . Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. El índice PSI 20 ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 10 años.

2.- $CDS_{10} \rightarrow$ PSI 20. Se acepta H_0 ; probabilidad = 83,10%. No existe causalidad. Los CDS no ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad del PSI20y los CDS a 5 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad PSI 20 no causa CDS 5 años	22,115	0
CDS 5 años no causa rent. PSI 20	0,7197	0,949

204

Conclusión:

1.- $PSI\ 20 \rightarrow CDS_5$. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,00%. Existe causalidad. El índice PSI 20 ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 5 años.

2.- $CDS_5 \rightarrow PSI\ 20$. Se acepta H_0 ; probabilidad = 94,90%. No existe causalidad. Los CDS no ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad del PSI Bancos y los CDS a 10 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad PSI bancos no causa CDS 10 años	18,664	0,001
CDS 10 años no causa rent. PSI bancos	0,59708	0,963

Conclusión:

1.- $PSI\ Bancos \rightarrow CDS_{10}$. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,10%. Existe causalidad. El índice PSI Bancos ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 10 años.

2.- $CDS_{10} \rightarrow PSI\ Bancos$. Se acepta H_0 ; probabilidad = 96,30%. No existe causalidad. Los CDS no ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad del PSI Bancos y los CDS a 5 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad PSI bancos no causa CDS 5 años	16,696	0,002
CDS 5 años no causa rent. PSI bancos	0,75533	0,944

Conclusión:

1.- PSI Bancos \rightarrow CDS_5 . Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,20%. Existe causalidad. El índice PSI Bancos ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 5 años.

2.- $CDS_5 \rightarrow$ PSI Bancos. Se acepta H_0 ; probabilidad = 94,40%. No existe causalidad. Los CDS no ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad del PSI Seguros y los CDS a 10 años:

Test de causalidad de Granger

Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad PSI Seguros no causa CDS 10 años	18,70	0,001
CDS 10 años no causa rent. PSI Seguros	0,58962	0,964

Conclusión:

1.- PSI Seguros \rightarrow CDS_{10} . Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,10%. Existe causalidad. El índice PSI Seguros ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 10 años.

2.- $CDS_{10} \rightarrow$ PSI Seguros. Se acepta H_0 ; probabilidad = 96,40%. No existe causalidad. Los CDS no ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

Test de causalidad entre rentabilidad del PSI Seguros y los CDS a 5 años:

Test de causalidad de Granger		
Fecha ejecución	21/10/2016	
Periodo de análisis	01/01/2004	30/09/2016
Retardos	4	
<u>Hipótesis nula</u>	<u>F-estadístico</u>	<u>Probabilidad</u>
Rentabilidad PSI Seguros no causa CDS 5 años	16,768	0,002
CDS 5 años no causa rent. PSI Seguros	0,75515	0,944

Conclusión:

1.- $PSI\ Seguros \rightarrow CDS_5$. Se rechaza H_0 ; probabilidad = 0,20%. Existe causalidad. El índice PSI Seguros ayuda a predecir el comportamiento de los CDS a 5 años.

2.- $CDS_5 \rightarrow PSI\ Seguros$. Se acepta H_0 ; probabilidad = 94,40%. No existe causalidad. Los CDS no ayudan a predecir el comportamiento de las acciones de este índice.

Por tanto existe causalidad unidireccional.

BIBLIOGRAFIA CAPITULO I

-  Acharya, V.V. y Johnson, T., (2007). Insider trading in credit derivatives. *Journal of Financial Economics*.
-  Acharya, V.V., Viral V, y Naqui, H., (2012). The seeds of a crisis: A theory of bank liquidity and risk taking over the business cycle. *Journal of Financial Economics*, 106.
-  Acharya, V.V., Viral, V., Schnabl P., y Suarez, G., (2013). Securitization without risk transfer. *Journal of Financial Economics*, 107.
-  Ackman, W., (2002). Is MBIA triple A?. Gotham Partners Management Co, LLC.
-  Admati, A y Pfleiderer, P., (1988). A theory of intraday price partners, volume and price variability. *Review of Financial Studies* 1.
-  Allen, L. y Saunders, A., (2009). Credit risk, measurement in an out of the financial crisis. Willey Finance Editorial.
-  Alonso, N, Trillo, D y Vilariño A, (2008); Los instrumentos derivados de crédito. Working paper 2008; Universidad Rey Juan Carlos.
-  Alonso, F., Forte, S., y Marques, J.M., (2006). Punto de quiebra implícito en la prima del CDS. Doc. de trabajo 0639, Banco de España.
-  Altman, E., y Carlin, B., (2009). The re-emergence of distressed exchanges in corporates restructuring. *Journal of Credit Risk*, 5, summer.
-  Annaert, J, Ceuster, M., Van Roy, P. y Vespro, C. (2010). What determines euro area CDS spreads?. National Bank of Belgium; Working paper research, nº 190, May.
-  Angelini, E., (2012). Credit Default Swaps and their role in the credit risk market. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 2.
-  Arce, O., Mayordomo, S., y Peña, J.I. (2012). Credit – risk valuation in the sovereign CDS and bond markets. Evidence from the euro area crisis. Technical report, CNMV.

-  Arora, N. (2012). Counterparty credit risk and the credit default swaps market. UCLA Anderson School.
-  Ashcraft, A.B. y Santos, J.A.C. (2009). Has the CDS market lowered the cost of corporate debt?. *Journal of Monetary Economics*, nº 56.
-  Banco Central Europeo (BCE) (2009). La aplicación de la política monetaria desde agosto del 2007. Boletín mensual de julio.
-  Banco de Inglaterra (1996). Developing a supervisory approach to credit derivatives. Discussion paper, London.
-  Bank for International Settlements (BIS) (2009). Borio, C. Ten propositions about liquidity crises. Working paper
-  Bank for International Settlements (BIS) (2013). Gyntelberg, J., Hordahl, P., Ters, K, y Urban, J. Intraday dynamics of euro area sovereign CDS and bonds. *Quarterly Review*.
-  Bank for International Settlements, (2014). Regular OTC Derivatives Markets.
-  Berner, R., (2007). Credit derivatives. Benefits and risks. *Financial markets*.
-  Bessembinder H., y Maxwell, W., (2008). Transparency and the corporate bond market. *Journal of Economic Perspectives*. Spring.
-  Biais, B., (1993). Prices formation and equilibrium liquidity in fragmented and centralized markets. *Journal of Finance*, 48.
-  Blanco R., Brenan, S. y Marsh, I. (2003). An empirical analysis of the dynamic relationship between investment grade bonds y CDS. Working paper 2011. Bank of England.
-  Bolton, P. y Oehmke, M. (2011). Credit default swaps and the empty creditor problem. *Review of Financial Studies*, nº 24.
-  Brav, A. y Mathew, D. (2010). Empty voting and the efficiency of corporate governance. *Journal of Financial Economics*, 99.
-  British Bankers Association (2006). Credit Derivatives Report
-  Cachan, J y Knop R. (2003). Derivados de crédito, aspectos financieros y legales. Biblioteca Fundación Estudios Financieros.

-  Chanos, J., (2003). Comments of Chanos for the SEC in hedge funds. US Securities and Exchange Commission, 15.05.
-  Cheroenrook, A y Hazem, D., (2005). A study of market-wide short-selling restrictions. Working paper, Enero. Available at SSRN.
-  Colin-Dufresne, P., Goldstein, R. y Martin, J. (2001). The determinants of credit spreads. The Journal of Finance, vol LVI, no 6.
-  COSRA (1993). Principles of transaction transparency. Council of Securities Regulators of the Americas.
-  Das, S, (2010). Les credits default swaps: innovation financiere ou disfontonnement financier?. Banque de France.
-  Deloitte (2011). Informe CDS
-  Duffie, D. y Zhou, C., (2001). Credit derivatives in banking: Useful tools for managing risk?. Journal of Monetary Economics, 48.
-  Duffie, D., (2010). In defense of financial speculation. Wall Street Journal, 24 febrero.
-  Duffie, D., (2010). Is there a case for banning short speculation in sovereign bond?. Financial Stability Review, nº 14. Banque de France.
-  Elizabel, A., y Gallo, A., (2008). Understanding credit derivatives. Estabilidad Financiera, 14. Banco de España.
-  European Central Bank (2009). Credit Default Swaps and counterparty risk.
-  Financial Stability Board (2009). Inaugural meeting in Basilea.
-  Flood, M., (1991). An introduction to complete markets. Federal Reserve of St. Louis Review. Marzo/Abril.
-  Fondo Monetario Internacional (FMI), (2007). Global financial stability report.
-  Fondo Monetario Internacional (FMI), (2007). Global financial stability report. Financial market turbulence causes, consequences and polices, 1.
-  Fondo Monetario Internacional (FMI), (2009). Informe anual 2009. Lucha contra la crisis mundial.

-  Fondo Monetario Internacional (FMI), (2013). A new look at the role of sovereign credit default swaps.
-  Fondo Monetario Internacional (FMI), (2013). Informe Global.
-  Goldstein, M., (2007). Transparency and liquidity. A controlled experiment on corporate bonds. *Review of Financial Studies*, 20.
-  Greenspan, A., (2004). Economic flexibility remarks before the H.M. Treasury. Enterprises Conference London.
-  Gunduz, Y., y Kaya, O. (2013). Sovereign default swaps market. Discussion paper nº 8/2013, Deutsche Bundesbank.
-  Gyntelberg, J., Hordahl, P., Ters, K. y Urban, J. Intraday dynamics of euro area sovereign CDS and bonds. BIS, sep.2013.
-  Hafeez, B., (2007)., Currency markets: Is money left on the table?. Deutsche Bank, Global Markets Research.
-  Harris, L., (2003). Trading and exchanges markets microstructure for practitioners. New York. Oxford University Press.
-  Hatori, P.K., (1996). The chase guide to credit derivatives in Europe. London
-  Heath, D., Jarrow, R., y Merton, A., (1992). Bond pricing and the term structure of interest rates: A new methodology for contingent claims valuation. *Econometrica*, 60.
-  Heyde, F., y Neyer, V., (2010). Credit Default Swaps and the stability of the banking sector. *International Review of Finance*, 10.
-  Hirtle, B. (2007). Credit derivatives and bank credit supply. Federal Reserve Bank of New York. Staff report nº 276; revised in 2008.
-  Hirtle, B. (2009). Credit derivatives and bank credit supply. *Journal of Financial Intermediation*; vol. 18.
-  Houwelling, P y Vorst, T (2005), Pricing default swaps: empirical evidence. *Journal of International Money and Finance*.
-  Hu, J. y Black, B., (2006). Hedge funds. Insiders and the decoupling of economics and voting ownership: Empty voting. *Journal of Finance*.

-  Hu, J. y Black, B., (2008). Equity and debt decoupling and empty voting II. Importance and extensions. Univ. of Pennsylvania Law Review.
-  Hu, J., y Harry, B., (2008). Debt, equity and hybrid decoupling. Governance and systemic risk implications. European Financial Management, Septiembre.
-  Hull, J., Predescu, M., y White, A., (2004). The relationship between credit default swaps spreads, bond yields and credit rating announcements. Journal of Banking and Finance. Noviembre 2004.
-  Hull, J., (2009). Risk management and financial institutions. New York Prentice Hall, 2ª Ed.
-  Hull, J. (2010); OTC derivatives and central clearing: can all transactions be cleared? University of Toronto.
-  Interfjord, N., (2005). Risk and hedging: Do credit derivatives increase bank risk?. Journal of Banking and Finance, 29.
-  International Swaps and Derivatives Association (ISDA), (2014). Adverse liquidity effects of the EU uncovered sovereign CDS bank. Research note.
-  Jarrow, R., y Turnbull, S., (1995). Pricing derivatives on financial securities subject to credit risk. Journal of Finance, 50.
-  Jarrow, R., (2001). Default parameters estimation using markets prices. Financial Analysts Journal. Septiembre-Octubre.
-  Jiang, W., Nelson, A, y Vytlačil, E., (2013). Securitization and loan performance: A contrast of ex-ante and ex-post relations in the mortgage market. Review of Financial Studies.
-  Johansen, S. (1991). Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in gaussian vector autoregressive models. Econométrica, vol.59
-  Jones, C y Lamont, O., (2002). Short-sale constraints and stocks returns. Journal of Financial Economics, 66.
-  Kamstra, M., Gordon, S. y Shao, P. (2006). Loan resale asset selection and borrowing cost. Mimneo Schulich school of Bussines York University.

-  Keys, B.J., Mukherjee, T., Seru, A. y Vig, V., (2010). Did securitization lead to lax screening?. Evidence from subprime loans. *Quarterly Journal of Economics*, nº 125.
-  Kothari, V., (2002). *Credit derivatives and structured credit trading*. Singapore. Wiley Ed.
-  Litan, R.E. (2010). *The derivatives dealers. Club and derivatives markets reform*. Business and Public Policy at Brookings Institution.
-  Lipkin, M., y Avellaneda, M., (2009). A dynamic model of hard-to-borrow stocks. Working paper. Marzo, 10. Available at SSRN.
-  Longstaff, F. y Schwartz, E., (1995). A simple approach to valuating risky fixed and floating debt. *Journal of Finance*, 50.
-  Lyons, R.C., (1996). Optimal transparency in the dealerships market with an application to foreign exchange. *Journal of Financial Intermediation*, 5.
-  Madhavan, A., (1995). Consolidation, fragmentation and the disclosure of trading information. *Rev. Financial Stud.*, 8.
-  Martin, J.L. y Trujillo, A; (2000). Los contratos derivados de crédito en la gestión de carteras de préstamos comerciales. *Actualidad Financiera* 5.
-  Martin M, (2012). Tesis doctoral; El riesgo soberano: Análisis de su comportamiento. Universidad de Sevilla. (104-221).
-  Mengle, D. (2007). Credit derivatives: An overview, *Economic Review* (Q4).
-  Merton, R.C., (1974). On the pricing of corporate debt: The risk structure of interest rate. *Journal of Finance*, 29.
-  Minton, B., Stulz, R., y Williamson, R., (2009). How much do banks use credit derivatives to hedge loans?. *Journal of Financial Services Research*, 35.
-  Morgan, R., (2009). The default options. *The Deal Magazine*, junio 19.
-  Morrison, A.D., (2005). Credit derivatives, disintermediation and investment decisions. *The Journal of Business*, 78.

-  Moshinsky, B., y Kirchfeld, A., (2010). Naked swaps crackdown rights hollow without Washington. Bloomberg L.P., 11 de enero.
-  Nielsen, L., Saa-Requejo, J., y Santaclara, P., (1993). Default risk and interest rate risk: The term structure of default spreads. INSEAD Working paper.
-  Nijskens, B., y Wagner, W., (2011). Credit risk transfer activities and systemic risk. How banks become less risky individually but passed greater risks to the financial system at the same time. Journal of Banking and Finance, 35.
-  Pagano, M., y Roell, A., (1996). Transparency and liquidity: A comparison of auction and dealer markets with informed trading. Journal of Finance, 51.
-  Prilmeier, R., Fahlenbranch, R., y Stulz, R.M. (2012). This time is the same: Using bank performance in 1998 to explain bank performance during the recent financial crisis. Journal of Finance, nº 67
-  Remolona, E., Scatigna, M, Wu, E, (2007). Interpreting sovereign spreads. BIS, Quarterly review, march.
-  Saretto, A y Tookes, H. (2010). Corporate leverage, debt maturity and CDS. The role of credit supply. Working paper, Yale University.
-  Shan, S.C., Tang, D.Y., y Yan, H. (2014). Credit default swaps and bank risk taking.
-  Shimko, D., Tejima, N., y Van Deventer, D., (1993). The pricing of risky debt when interest rate are stochastic. Journal of Fixed Income, Septiembre.
-  Soros, G., (2008). Three steps of financial reform. Wall St. Journal, junio, 16.
-  Stulz, R.M., (2010). Credit default and the credit crisis. Journal of Economic Perspectives, 24.
-  Subrahmanyam, M.G., Tang, D.Y., y Wang, S.Q. (2013). Does the tail wag the dog? The effects of credit default swaps on the credit risk. Working paper, NYU, HKU, Warwick.
-  Wan, Y., y Xia, H. (2013). Do lenders still monitor when they can securitize loans?. Review of Financial Studies.

-  Yavorsky, A, (2009). Analyzing the potential impact of CDS in workout situations. Special comment; Moody's Investor Services.
-  Zachariadis, K y Olaru, I, (2010). Trading and voting in distressed firms. Working paper. London School of Economics.

BIBLIOGRAFIA CAPITULO II

-  Black, F. y Scholes, C. (1973) The pricing of options and corporate liabilities. Journal of Political Economics, 81.
 -  Black, F. y Cox, J (1976). Valuing corporate securities some effects of bond indenture provisions. Journal of Finance, 31.
 -  Colin-Dufresne, P. y Goldstein, R. (2001). The determinants of credit spread changes. Journal of Finance, 56.
 -  Das, S.R. y Tufano, P. (1995). Pricing credit sensitive debt when interest rates, credit ratings and credit spreads are stochastic. Journal of Financial Engineering. <http://www.researchgate.net/publication/288261515>.
 -  Duffie, D. y Singleton, K. (1993). Simulated moments estimation of markov models of asset prices. Econometrica, 61.
 -  Duffie, D. y Singleton, K. (1999). Modeling term structures of defaultable bonds. Review of Finance Studies, 12.
 -  Duffie, D. y Lando, D. (2001). Term of structure of credit spreads with incomplete accounting information. Econométrica, 69.
 -  Fan, H. y Sundaresan, F. (2000). Debt valuation renegotiation and optimal dividend policy. Review of Financial Studies, 13.
 -  Herkommer, D. (2006). Correlation effects in credit risk models with incomplete accounting information. Working paper Goethe University.
 -  Jarrow, R.A., Lando, D. y Turnbull, S. (1997). A Markov model for the term structure of credit spreads. Review of Financial Studies, 10.
 -  Knop, R. (2003). Manual de instrumentos derivados. Biblioteca de Economía y Finanzas, nº 13.
-

-  Knop, R., Vidal J. y Cachán, J. (2003) Derivados de crédito. Aspectos financieros y legales. Ediciones Pirámide.
-  Madan, D.B., y Unai, H. (1998). Pricing the risks of default. Review of Derivatives Research. Vol.2.
-  Zhou, C. (2001). The term structure of Credit spreads with jump risk. Journal of Banking and Finance, 25.

BIBLIOGRAFIA CAPITULO III

-  Ackman, W. (2002). Is MBIA Triple A?. Gotham Partners Management Co., LLC 9 diciembre.
-  Admati, A. y Pfleiderer, P. (1988). A theory of intraday price partners. Volume and price variability. Review of Financial Studies 1.
-  Altman, E. y Karlin, B. (2009). The re-emergence of distressed exchanges in corporates restructuring. Journal of Credit Risk 5, summer.
-  Berner, R. (2007) Credit derivatives. Benefits and risk. Financial Markets.
-  Boehmer, E. y Wu, J. (2010). Short selling and the price discovery process. Working paper, May 4. Available at SSRN.
-  Che, Yeon-Koo y Sethi, Rajiv, (2012). Credit market speculation and the cost of capital. www.acaweb.org/aca/2013/program/retrieve.php.
-  Cherem, M. (2009). Basis: Corporate bonds and credit default swaps. Pacific Alternative Asset Management Company.
-  Cheroenrook, A y Hazem, D. (2005). A study of market – wide short selling restrictions. Working paper, enero. Available at SSRN.
-  Choudhry, M. (2006). The credit default swap basis: illustrating positive and negative basis arbitrage trades. YielCurve.com.
-  Duffie, D. (2010). In defense of financial speculation. Wall Street Journal, 24 febrero.
-  Economist, The (2009). No empty threat, June, 18.

-  Engle, R. y Granger, C. (1987). Cointegration and error correction: representation, estimation and testing. *Econometrica*, vol. 55.
 -  Flood, M. (1991) An introduction to complete markets. Federal Reserve of St. Louis. Review, march/april.
 -  Greenspan, A. (2004). Economic flexibility remarks before the HM Treasury. Enterprises Conference. London, 26 de enero.
 -  Harris, L. (2003). Trading and Exchanges. Markets microstructure for practitioners, New York. Oxford University Press.
 -  Hu, H. y Black, B. (2007). Hedge funds. Insider and the decoupling of economics and voting owners: Empty voting. *Journal of Finance*, 13 junio.
 -  Hu, H. y Black, B. (2008a). Equity and debt decoupling and empty voting II. Importance and extensions. Univ. of Pensilvania. Law Review. Enero.
 -  Hu, H. y Black, B. (2008b). Debt, equity and hybrid decoupling. Governance and systemic risk implications. *European Financial Management* 14. Septiembre.
 -  Jones, C. y Lamont, O. (2002). Short sale constraints and stocks returns. *Journal of Financial Economics*, 66.
 -  Lipkin, M. y Avellaneda, M. (2009). A dynamic model of hard to borrow stocks. Working paper, march, 10. Available at SSRN.
 -  Morgan, R. (2009). The default options. *The Deal Magazine*, june, 19.
 -  Moshinsky, B. y Kirchfeld, A., (2010). Naked swaps crackdown rights hollow without Washington. *Bloomberg, L.P.*, March, 11.
 -  Richard, C.S. (2010). Confidence game. *Bloomberg News*.
 -  Soros, G. (2008). Three steps of financial reform. *Wall St. Journal*, june 16.
 -  Zhou, C. (2001). The term structure of credit spreads with jump risk. *Journal of Banking and Finance*, 25.
-

BIBLIOGRAFIA CAPITULO IV

-  Acharya, V.V. y Steffen, S., (2013). The greatest carry trade ever? Understanding Eurozone banks risks. CEPR Discussion Paper, nº 9432.
-  Acharya, V.V., Drechsler, I., Schnabl, P., (2011). A Pyrrhic victory? Bank bailouts and sovereign credit risk. CEPR Discussion Paper, nº 8679.
-  Adrian, T., Brunnermeier, MK, (2008). CoVar. Federal Reserve Bank of New York, Staff Report, nº 348 (September).
-  Aizemann, J., Hutchison, MM, Jinjarak, N., (2011). What is the risk of European sovereign debt default?. Fiscal space, CDS spread, and market pricing of risk. NBER Working Paper, nº 17407.
-  Allen, W.A., Moessner, R. (2013). The liquidity consequences of the euro area sovereign debt crisis. BIS. Working paper nº 1302.
-  Ang, A. y Longstaff, FA, (2013). Systemic sovereign credit risk: Lessons from the U.S. and Europe. Journal of Monetary Economics, 60:493-510.
-  Apergis, N y Ajmi, A.N. (2015). Systemic Sovereign Risk and Asset Prices: Evidence from the CDS Markets stressed European Economics and nonlinear causality tests. Journal of Economics and Finance, 65.
-  Badillo, R., Beldaire, J., Reverte, C., (2010). Spurious rejections by Dickey-Fuller test in the presence of an endogenously determined break under the null. Revista de Métodos Cuantitativos para Economía y la Empresa, Vol. 9. U.P.O.
-  Bekaert, G., Ehrmann, M., Fratzscher, M, Mehl, A., (2013). Global crisis and equity market contagion. NBER Working Paper, nº 17121.
-  Blanco, R., Brennan, S., March, I., (2005). An empirical analysis of the dynamic relation between investment-grade bonds and credit default swaps. The Journal of Finance.
-  Bolton, P. y Oehmke, M. (2011). Credit default swaps and the empty creditor problem. Review of Financial Studies, nº 24.
-  Borgy, V., Laubach, T., Mésonnier, JS y Renne, JP, (2011). Fiscal sustainability, default risk and Euro area sovereign bond spreads markets. Banque de France, Document de travail, nº 350.

-  Brock, WA, Hommes, CH, Wagner, FOO, (2009). More hedging instruments may destabilize markets. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 33: 1912-1928.
-  Brooks, C., (2008). *Introductory Econometrics for Finance*, (Second edition ed.) Cambridge University Press.
-  Brunnermeier, M., Pedersen, L.H. (2009). Market Liquidity and Funding Liquidity. *The Review of Financial Studies*.
-  Brunnermeier, M., Crockett, C., Goodhart, C., Persaud, A., Shin, H., (2009). *The Fundamental Principles of Financial Regulation*. ICMB-CEPR Geneva Report on the World Economy series.
-  Coimbra, N. (2014). *Sovereign at risk: a dynamic model of sovereign debt and banking leverage*. London Business School. Department of Economics.
-  Dickey, D.A. y Fuller, W.A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the Econometric Society*, 49.
-  Dieckmann, S., Plank, T., (2012). Default risk of advanced economies: an empirical analysis of credit default swaps during the financial crisis. *Review of Finance*, 16: 903-934.
-  Engle, R.F. y Granger, C.W.J., (1991). In *long-run economic relationships: Readings in cointegration* (Eds). Oxford University Press.
-  Favero, C., Missale, A., (2012). Sovereign spreads in the Euro area: Which prospects for a Eurobond? *Economic Policy*, 27: 231-273.
-  Fong, T. Wong, A., (2011). Analysing interconnectivity among economies. *Emerging Markets Review*, 12: 432-442.
-  Gabriel, V. (2015). Sensitivity, persistence and asymmetric effects in international stock market volatility during the global financial crisis. *Revista de Métodos Cuantitativos para Economía y la Empresa*. Vol. 19. U.P.O.
-  Geanakoplos, J. (2010). Solving the present crisis and managing the leverage cycle. *Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review*: 101-131.

-  Gennaioli, N., Martin, A., Rossi, S., (2010). Sovereign default, domestic banks and financial institutions. CEPR Discussion Papers, nº 7955.
-  Gerlach, S., Schulz, A., Wolff, GR., (2010). Banking and sovereign risk in the euro area. Deutsche Bundesbank Discussion Paper, nº 09/2010.
-  Glynn, J., Perera, N., Verma, R., (2007). Unit root test and structural breaks: A survey With applications. Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa. Vol. 3, U.P.O.
-  Granger, C.W.J., (1969). Investigating causal relations by econometric model and cross-spectral methods. Journal of the Econometric Society.
-  Grauwe, P de, Ji, Y., (2013). Self-fulfilling crisis in the Eurozone: an empirical test. Journal of International Money and Finance, 34:15-36.
-  Hatemi, J.A. (2012). Asymmetric causality test with an application. Empirical Economics, 43: 447-456.
-  Hirtle, B. (2007). Credit derivatives and bank credit supply. Federal Reserve Bank of New York. Staff report nº 276; revised in 2008.
-  Hilscher, J., Nosbusch, Y.. (2010). Determinants of sovereign risk: Macroeconomic fundamentals and the pricing of sovereign debt. Review of Finance, 14: 235-262.
-  Huizinga, H., Demirguc-Kunt, A., (2013). Are banks too big to fail or too big to save? International evidence from equity prices and CDS spreads. Journal of Banking & Finance, 37: 875-894.
-  Koy, A. (2017). International Credit Default Swaps market during European Crisis. Springer.
-  Longstaff, F., Pan, J., Pedersen, LH, Singleton, KJ, (2010). How sovereign is sovereign credit risk? American Economic Journal: Macroeconomics, 3: 75-103.
-  MacKinnon, J.G., (1991). Critical values for cointegration tests. Queen 's Economics Departament, Working Paper nº 1227.
-  Montfort, A., Renne, JP., (2011). Credit and liquidity risks in euro area sovereign yield curves. Banque de France, Document de travail, nº 352.

-  Sato, JR, Morettin, PA, Arantes, PR, Amaro JR. (2007). Wavelet based time-varying vector autoregressive modelling. *Computational Statistics & Data Analysis*, 51: 5847-5866.

 -  Simsek, A. (2013). Speculation and risk sharing With new financial assets. *Quarterly Journal of Economics*, 128.
-

Bases de datos consultadas

-  Banco Internacional de Pagos
-  Banco Mundial
-  Base de datos Datastream (Reuters)
-  CESCE
-  Eurostat
-  INE
-  International Finances Statistics (IMF)
-  World Economic Outlook Database (IMF)

Direcciones de internet

-  www.aft.gouv.fr
-  www.base.com.mx
-  www.bea.gov
-  www.bcb.gov.br
-  www.bcba.com
-  www.bde.es/webbde/es/estadis/otrosenlaces.html
-  www.deutsche-finanzagentur.de
-  www.bloomberg.com
-  www.buttonwood.economist.com/content/gdc
-  www.bundesbank.de
-  www.cesce.es

- ④ www.cia.gov
- ④ www.cotizalia.com
- ④ www.deutschland.de
- ④ www.deutsche-finanzagentur.de
- ④ www.dipres.cl
- ④ www.dmo.gov.uk
- ④ www.dumraufnet.com.ar/spanish/arts/articulo02.pdf
- ④ www.ecb.eu
- ④ www.eurostat.com
- ④ www.econlink.com.ar
- ④ www.euromoney.com
- ④ www.federalreserve.gov
- ④ www.fitchrating.com
- ④ www.fxtop.com
- ④ www.hacienda.gov.cl
- ④ www.hsbc.fi.cr
- ④ www.imf.org
- ④ www.index.org
- ④ www.ine.es
- ④ www.institutionalinvestor.com (www.iimagazine.com)
- ④ www.istat.it

- ④ www.moodys.com
- ④ www.nationmaster.com
- ④ www.oecd.org
- ④ www.principalglobalindicators.org/default.aspx
- ④ www.puentenet.com
- ④ www.sbif.cl
- ④ www.standardandpoors.com
- ④ www.statistics.gov.uk
- ④ www.svs.cl
- ④ www.tesoro.es
- ④ www.tesoro.it
- ④ www.tradingeconomics.com
- ④ www.treasurydirect.gov

