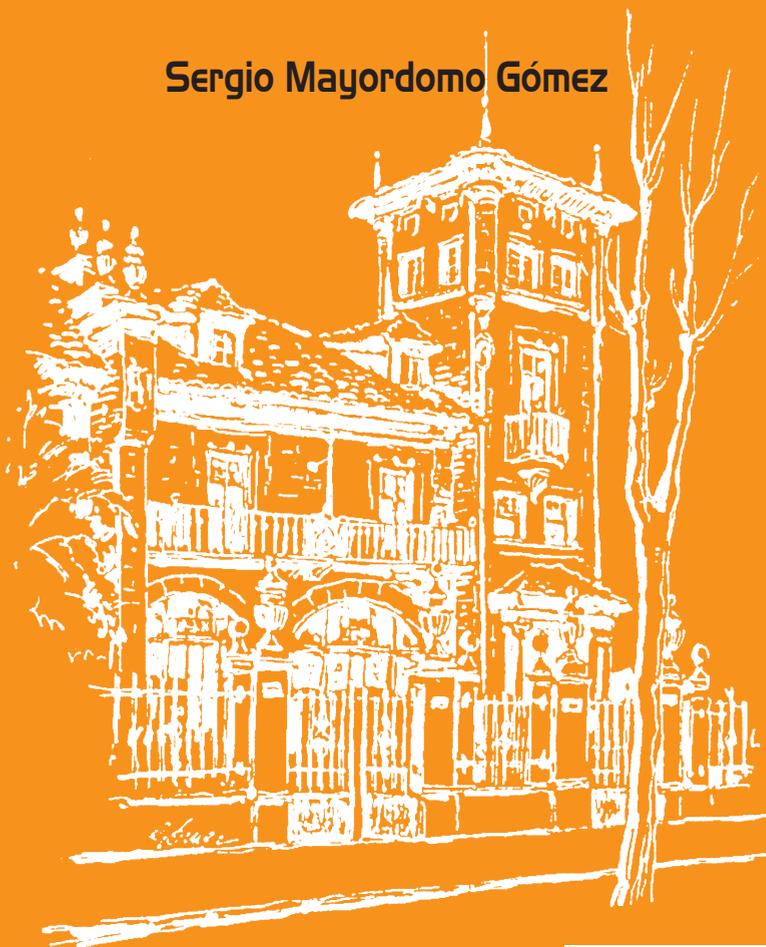


A SUMMARY OF THE TESIS "FOUR ESSAYS ON THE INTERACTION BETWEEN CREDIT DERIVATIVES AND FIXED INCOME MARKETS"

2011 Premio Tesis Doctoral

Sergio Mayordomo Gómez



**A SUMMARY OF THE TESIS
"FOUR ESSAYS ON THE INTERACTION
BETWEEN CREDIT DERIVATIVES
AND FIXED INCOME MARKETS"**

2011 Premio Tesis Doctoral

Sergio Mayordomo Gómez



Mayordomo Gómez, Sergio

A summary of the thesis "Four essays on the interaction between credit derivatives and fixed income markets" / Sergio Mayordomo Gómez. – Santander : Editorial de la Universidad de Cantabria, D.L. 2013.

48 p. ; 24 cm. – (Cuadernos de investigación UCEIF ; 7/2012)

"2011 Premio Tesis Doctoral"

En la port.: Cantabria Campus Internacional, Banca, Finanzas y Actividad Empresarial.
D.L. SA. 206-2013. – ISBN 978-84-86116-76-7

1. Crédito. 2. Mercado financiero. I. Fundación de la Universidad de Cantabria para el Estudio y la Investigación del Sector Financiero.

336.76:336.77

Esta edición es propiedad de la EDITORIAL DE LA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA, cualquier forma de reproducción, distribución, traducción, comunicación pública o transformación sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

© Sergio Mayordomo Gómez

© Editorial de la Universidad de Cantabria

Avda. de los Castros s/n - 39005 Santander, Cantabria (España)

Teléf.-Fax +34 942 201 087

www.editorialuc.es

Promueve: Fundación de la Universidad de Cantabria para el Estudio y la Investigación del Sector Financiero (UCEIF)

Coordinadora: Ana Fernández Laviada

Secretario: Evan Brock Gray

ISBN: 978-84-86116-76-7

Depósito Legal: SA 206-2013

Impreso en España. *Printed in Spain*

FUNDACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PARA EL ESTUDIO Y LA INVESTIGACIÓN DEL SECTOR FINANCIERO (UCEIF)

La Fundación de la Universidad de Cantabria para el Estudio y la Investigación del Sector Financiero (UCEIF) se constituye en 2006, bajo el patronazgo de la Universidad de Cantabria y el Santander, con el propósito de convertirse en una institución de referencia en la generación, difusión y transferencia del conocimiento sobre el sector financiero en todas sus facetas. Mediante la identificación, desarrollo y promoción del talento y la innovación, apoya el liderazgo sostenible y socialmente responsable de las instituciones que la patrocinan y de aquellas con las que establece alianzas, como contribución al bienestar, desarrollo y progreso de los pueblos.

Sus principales objetivos y actividades son: ofrecer estudios avanzados en banca y mercados financieros para la promoción del talento de las nuevas generaciones, impulsar la investigación, promover eventos de interés nacional e internacional y cuantas acciones se encaminen a la difusión y transferencia del conocimiento financiero y económico, así como al reconocimiento y apoyo a estudiantes e investigadores interesados en el sector.

La Fundación ha consolidado el nivel y prestigio internacional de los programas formativos de postgrado, reconocidos por la Universidad de Cantabria y desarrollados con la colaboración del Santander. Entre ellos, el Máster en Banca y Mercados Financieros que se imparte en España desde 1996, en la sede operativa de la Fundación (distinguido con el Premio AUIP a la Calidad del Postgrado en Iberoamérica), en México, desde 1999 con la Universidad Anáhuac y el Santander México (primero



en el ranking de Expansión-CNN como el más innovador de su especialidad en México) y en Marruecos, desde 2008 con la Universidad Hassan II de Casablanca, el Attijariwafa Bank y el Santander España (primero del Magreb y segundo de África, según el ranking sobre los Máster en Finanzas realizado por la Revista *Jeune Afrique*).

En su reconocimiento del talento y apoyo a investigadores y estudiantes la Fundación convoca becas, premios y ayudas a la investigación, promoviendo también la edición de libros, cuadernos de investigación y revistas especializadas.

Asimismo la Fundación gestiona el Archivo Histórico del Banco Santander (www.archivohistoricosantander.com), cuyos fondos son referencia a nivel mundial para la investigación de la historia financiera y bancaria, y ha sentado las bases de un proyecto de educación financiera por medio del portal creado al efecto: www.finanzasparamortales.com. La integración de sus actividades bajo el Santander Financial Institute (SanFI) como centro generador y transmisor de conocimiento de vanguardia será una realidad en 2012.

En el marco del *Campus de Excelencia Internacional* la Fundación organiza periódicamente diversos cursos y encuentros con la UIMP y la UC, así como los “*Encuentros de Economistas Especialistas en Iberoamérica*” convocados por la SEGIB anualmente.

Finalmente destacar su participación como patrono en la creación, en alianza con las Universidades de Murcia, Politécnica de Cartagena y Cantabria, de la Fundación para el Análisis Estratégico y Desarrollo de la Pyme, en cuyo seno se crea la Red Internacional de Investigadores en Pymes. Fruto de esta actuación se elaboran diversos Informes sobre la Pyme en Iberoamérica, tanto a nivel de la región en su conjunto como en los distintos países.

FRANCISCO JAVIER MARTÍNEZ GARCÍA
Director de la Fundación UCEIF

ÍNDICE

9	Resumen
11	Introducción y objetivos del análisis
13	Los derivados de crédito
15	Datos
17	Oportunidades de arbitraje en los mercados de derivados de crédito
24	El proceso de formación de precios en los mercados de derivados de crédito
30	Las dependencias e integración de los mercados de derivados de crédito
34	Hacia un bono y un tipo de interés común en la Euro zona
39	Implicaciones y contribución
41	Conclusiones
44	Referencias bibliográficas

RESUMEN

En esta tesis se estudia la interacción entre los mercados de derivados de crédito y renta fija tanto a nivel corporativo como soberano desde distintas perspectivas. Para el caso corporativo se realiza un análisis de arbitraje, liderazgo en la formación de precios e integración financiera en los mercados de credit default swaps (CDS), asset swaps (ASP) y bonos.

Para el análisis de la existencia de oportunidades de arbitraje se desarrolla un nuevo test de arbitraje estadístico con mejores propiedades que los anteriores (menor error tipo I y menor riesgo de pérdida para el inversor). A partir de este test se analiza la relación de equivalencia (ley de un solo precio) entre el spread del CDS y el ASP para detectar posibles desviaciones que puedan dar lugar a oportunidades de arbitraje estadístico. Los resultados muestran que existen desviaciones entre los spreads de ambos instrumentos en un porcentaje considerable de casos tanto antes como después de la crisis. Las desviaciones observadas durante el periodo de crisis se deben a un aumento en los costes de financiación. Por tanto, las posibles oportunidades de arbitraje no resultarían beneficiosas para un potencial arbitrajista. Sin embargo, existen desviaciones persistentes entre ambos spreads antes de la crisis incluso tras tener en cuenta los costes de financiación lo cual alerta de posibles ineficiencias en estos mercados.

Para el análisis del liderazgo de formación de precios se desarrolla un modelo teórico que se estima empíricamente. De acuerdo, al modelo el principalmente determinante de la formación de precios es la participación de agentes informados que está estrechamente ligada a la liquidez del mercado. Los resultados muestran que si bien antes de la crisis el spread del CDS lideraba, en media, a los spreads del bono y ASP; durante la crisis se observa que los spread del ASP y el bono reflejan la información de forma más eficiente que el otro mercado. Este resultado está relacionado con una menor liquidez relativa del mercado de CDS.



Por otro lado, los resultados sugieren que el spread del ASP resulta más eficiente que el spread del bono.

En la primera etapa del análisis de integración se muestra que el mercado de CDS es más sensible a factores de riesgo globales mientras que los mercados de bonos y ASP dependen en mayor medida de factores de riesgo idiosincrático. Sin embargo, el poder explicativo de estos factores es reducido lo cual cuestiona la utilidad de los modelos estructurales de riesgo de crédito. Respecto a la integración de los mercados, se encuentra que el grado de integración interna aumenta en el mercado de CDS pero disminuye en los mercados de bonos y ASP. El grado de integración externa es muy reducido entre el mercado de ASP y CDS y entre el mercado de bonos y CDS; y disminuye aún más durante la crisis. El grado de integración entre el mercado de bonos y ASP es alto y no se ve afectado por la crisis. Se concluye que durante la crisis el mercado de CDS ha tendido a distanciarse de los otros dos mercados y a aumentar su grado de integración en contra de lo observado en el mercado de ASP y bonos.

Para el caso soberano, el estudio se centra en el mercado de bonos de la Unión Monetaria Europea (UME) y se analiza el impacto que la posible llegada de un tipo de interés libre de riesgo común para todos los países de la UME tendría sobre sus costes financieros. En una primera etapa se presenta un modelo teórico a partir del cual se encuentran efectos significativos de distintos factores de riesgo a nivel país (crédito, liquidez, macro, correlación, riesgo global) sobre el diferencial de la rentabilidad los bonos soberanos individuales y la rentabilidad de un benchmark. En una segunda etapa, se estima el tipo de interés del bono común y se calculan los ahorros en costes de financiación medios para los países de la UME. Los ahorros obtenidos son positivos para todos los países y para todos los vencimientos considerados.

I. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DEL ANÁLISIS

Esta tesis doctoral consta de cuatro trabajos de investigación en los cuales se estudia la interacción entre los mercados de derivados de crédito y renta fija tanto a nivel corporativo como soberano. A continuación se resume la temática y objetivos de cada uno de los cuatro trabajos de investigación.

El objetivo del primer trabajo (Sección 4 de este artículo) es el análisis de las oportunidades de arbitraje en el largo plazo y arbitraje estadístico en los mercados de derivados de crédito usando estrategias que combinan CDS y ASP prestando especial interés al episodio correspondiente a la reciente crisis financiera. Ambos instrumentos están estrechamente vinculados pues sus spreads sirven para valorar el riesgo de crédito de la empresa emisora del bono subyacente. De esta forma, por la ley de un solo precio deberían ser similares. El uso del test de arbitraje estadístico se debe a las limitaciones derivadas del uso de un test de arbitraje en el largo plazo que se basa en un análisis de raíz unitaria y cointegración. Por tanto, en este trabajo se trata de desarrollar un nuevo test de arbitraje estadístico aplicable a los mercados de derivados de crédito que presente mejores propiedades estadísticas que los test de arbitraje estadístico anteriores y permita detectar desviaciones de la relación de paridad de una forma más eficiente. Finalmente, se tratan de estudiar los factores (liquidez, facilidad de financiación y riesgo crediticio) que causan las desviaciones permanentes entre los spreads de CDS y ASP.

El objetivo del segundo trabajo (Sección 5) es el análisis del efecto de la liquidez en el proceso de liderazgo en la formación de precios en los mercados de crédito (ASP, bonos y CDS) en el contexto de la actual crisis financiera. Gracias a este análisis se cubre un vacío en la literatura de liderazgo de formación de precios en los mercados de derivados de crédito. El modelo presentado en este capítulo consiste en el análisis de la dinámica e interacción entre las primas de crédito de los CDS y ASP o bonos en un modelo de equilibrio basado en la relación de no arbitraje. Posteriormente, se analizan empíricamente los resultados

derivados de dicho modelo. En concreto, se estudia si el grado de liquidez relativa entre dos mercados afecta a la formación de precios así como la influencia de la actual crisis financiera sobre este efecto liquidez. Los resultados obtenidos permiten averiguar qué mercado contribuye más eficientemente a la formación de precios y por tanto, refleja de forma más eficiente el riesgo de crédito de una entidad determinada.

En el tercer trabajo (Sección 6) se estudian los determinantes de los cambios porcentuales de los spreads de crédito en los tres mercados anteriores: ASP, bono y CDS. El análisis de los determinantes de los spreads de crédito resulta fundamental para la segunda etapa en la cual se analiza el grado de integración interna (dentro de un mercado) y externa (entre mercados) de los tres mercados anteriores usando la parte de los spreads de crédito que no es debido a dichos determinantes o fundamentales. El último objetivo de este capítulo consiste en analizar los factores determinantes de la integración interna y externa de mercados.

En el cuarto capítulo (Sección 7) se presenta una estimación del tipo de interés libre de riesgo que supondría la creación de un hipotético bono soberano común en la Unión Monetaria Europea (UME). En primer lugar, se analizan los determinantes de los diferenciales de las rentabilidades de los bonos soberanos en la UME en base a las variables motivadas por un modelo teórico de selección de carteras. Dichas variables son la calidad crediticia, la situación macro, la correlación, la liquidez y los términos interacción de los países que forman la muestra. En segundo lugar y a partir de estos resultados, se presenta una estimación del tipo de interés libre de riesgo para el periodo 2004-2009. Este tipo de interés estaría libre, al menos hasta cierto punto, del efecto de factores de riesgo (crédito, liquidez, macro, correlación) que influyen sobre el diferencial de los bonos soberanos individuales. Finalmente, se analiza si el tipo de interés común estimado propiciaría ahorros significativos en los costes de financiación de la deuda para todos los países de la UME.

Las cuatro secciones anteriores se desarrollan en el ámbito de la actual crisis financiera y tratan de contribuir a la comprensión del funcionamiento de los mercados de crédito, que han jugado un papel de primer orden en esta crisis y por tanto, de encontrar implicaciones de política económica.

2. LOS DERIVADOS DE CRÉDITO

A continuación se definen los dos principales derivados de crédito analizados en esta tesis doctoral además de los bonos corporativos: CDS y ASP.

Un CDS es un contrato que ofrece protección sobre el riesgo de crédito de una determinada empresa o país hasta la existencia de un evento de crédito o el vencimiento del contrato. Dicha protección se ofrece a cambio de un pago periódico que se conoce como la prima o spread del CDS y/o un pago adelantado (*upfront payment*) dependiendo de la tipología del contrato. En caso en que exista un impago del activo subyacente a su vencimiento o la entidad emisora incurra en suspensión de pagos el comprador del contrato recibirá una determinada cantidad de dinero dependiendo de la tasa de recuperación del bono o bien el nominal del bono a cambio de la entrega del activo subyacente. Debido a que el periodo muestral utilizado en esta tesis utiliza información hasta mediados de 2009 y que el principal cambio regulatorio a partir del cual se introducía un *upfront payment* tuvo lugar hacia mediados de ese año, el análisis se realiza en base a CDS negociados en base al formato "full running", es decir, no existe pago adelantado. La prima del CDS se obtiene como la anualidad que hace que el valor de mercado del CDS sea cero en el momento de su originación.

Los CDS experimentaron un rápido crecimiento durante el periodo analizado en esta tesis. De acuerdo a la International Swaps and Derivatives Association (ISDA), el valor de contratos de CDS emitidos hacia finales de 2004, 2005 y 2006 era de 8,42; 17,2; y 34,4 trillones de dólares, respectivamente. Sin embargo, el mercado de CDS presentó un asombroso crecimiento llegando a un valor de contratos emitidos superior a 45 trillones de dólares a mediados de 2007 y más de 62 trillones de dólares en la segunda mitad de 2007. El tamaño del mercado de CDS a mediados de 2007 era casi el doble del tamaño el mercado de acciones en Estados Unidos, que para esa fecha estaba valorado en unos 22 trillones de dólares, y superaba con creces los 7,1 trillones de dólares



del mercado de hipotecas y los 4,4 trillones de dólares del mercado de bonos soberanos de Estados Unidos. Sin embargo, la cantidad nominal emitida en CDS descendió a finales de 2008 hasta los 38,6 trillones de dólares.

Un ASP se define como un instrumento financiero formado por un bono con cupón y un interest rate swap (IRS) por medio del cual el inversor recibe un tipo de interés variable más el spread del asset swap a cambio del cupón del bono. El spread del ASP se define de forma que el valor del ASP es igual al valor nominal del bono. Por este motivo, un *upfront payment* o pago por adelantado se debe añadir al precio del bono en el momento de la inversión para asegurar que el valor del ASP es igual al valor facial del bono. Por tanto, el ASP consiste de dos pagos (además del *upfront payment*): un pago fijo que representa el pago periódico del comprador del activo (el cupón) y un pago flotante (tipo variable más ASP spread) que representa el pago del vendedor del activo.

El análisis de los spreads del ASP es de especial interés porque este mercado ha sido considerado por algunos autores tales como Francis, Kakodkar, y Martin (2003) entre otros, como una fuente para la medición del riesgo de crédito incluso más adecuada que el propio mercado de bonos. Los ASP se han usado ampliamente como una referencia para la valoración de derivados de crédito y son una herramienta esencial para la conversión de tipos de interés fijos en flotantes. De acuerdo a la encuesta de British Bankers Association 2002, se estima que el tamaño del mercado de ASP era de cerca del 12% del total de los mercados de derivados de crédito y su nominal era de unos 100 billones de dólares hacia el año 2000. Sin embargo, el porcentaje anterior se considera un límite inferior del tamaño real dado que muchas instituciones no clasifican formalmente los ASP como derivados de crédito dada la presencia del bono subyacente.

3. DATOS

En las secciones 4, 5 y 6 de este artículo se utilizan distintas variaciones de un mismo conjunto de datos. Esta base de datos contiene datos diarios sobre bonos y ASP denominados en Euros y emitidos por empresas no financieras que han sido sacados manualmente de Reuters 3000Xtra. Para cada bono/ASP existe información sobre su vencimiento, rating, cantidad emitida, cupón y divisa; así como datos diarios de los precios bid-ask, las rentabilidades y los spreads. Los mismos datos obtenidos de Datastream se utilizan para detectar potenciales datos atípicos y determinar la robustez de los resultados.

Los datos referentes a los CDS son para las mismas empresas y proceden de cuatro bases de datos distintas: GFI, Reuters, Credit Market Analysis (CMA) y JP Morgan. Se usan cuatro bases de datos diferentes para minimizar potenciales errores de medida en las cotizaciones OTC de los CDS que puedan sesgar los resultados. En el primer capítulo, y dado que se analizan oportunidades de arbitraje, utilizamos precios de transacción para CDS con vencimiento de 1, 2, 3, 4 y 5 años que provienen de GFI. La robustez de GFI se comprueba utilizando datos procedentes de las tres fuentes restantes para los mismos vencimientos y días de cotización. El uso de precios de transacción limita la disponibilidad de datos para algunas empresas y vencimientos por tanto, en las secciones 5 y 6 en los que se analizan la evolución de las series temporales de los CDS y se completan los días donde no existen transacciones con información de Fenics (que también es elaborada por GFI) o CMA o Reuters. Estas dos últimas bases de datos incluyen precios que se obtienen de las contribuciones de los miembros de mercados aunque esto no garantiza la existencia de transacciones a estos precios. CMA ofrece a su vez precios bid-ask que se utilizan para la construcción de las medidas de liquidez. Un detallado análisis y descripción de las distintas bases de datos de CDS y sus propiedades puede encontrarse el trabajo "Are all credit default swap databases equal?" realizado por Mayordomo, Peña y Schwartz (2011).



En total, en los capítulos 4, 5 y 6 se utiliza información para un total de 64 bonos emitidos por 49 empresas no financieras (existen varios bonos emitidos por una misma empresa) para el periodo comprendido entre noviembre de 2005 a junio de 2009. El número de bonos viene determinado por los requerimientos impuestos a los bonos con el fin de ser considerados en la muestra. El resto de variables utilizadas en estas tres secciones: precios de acciones de las empresas que forman la muestra, índices de acciones, tipos de interés, medidas de volatilidades implícitas, etc.; se obtienen de Reuters 3000Xtra y Datastream.

Los datos de la sección 6 hacen referencia a bonos soberanos para los 11 principales países de la UME. En este caso, los precios y rentabilidades utilizadas se refieren a los vencimientos 3, 5, 7, y 10 años. Para medir la liquidez de los bonos soberanos se utiliza la información de TRAX (volumen de todos los bonos individuales emitidos por un país) y Bloomberg (precios bid-ask). Los precios medios, bid y ask de los CDS para los once países y los cuatro vencimientos anteriores se obtienen de CMA. La información referente a las variables macro de los distintos países procede de Ecwin y AMECO. La muestra se extiende de enero de 2004 a febrero de 2009.

4. OPORTUNIDADES DE ARBITRAJE EN LOS MERCADOS DE DERIVADOS DE CRÉDITO

4.1. Revisión de la literatura

La existencia de oportunidades de arbitraje en el mercado de renta fija ha sido analizada en varios estudios anteriores a éste. Así, Duarte, Longstaff y Yu (2007) analizan la existencia de arbitraje en base a las siguientes estrategias: *swap spread arbitraje*, *yield curve arbitraje*, *mortgage arbitraje*, *volatility arbitraje* y *capital structure arbitraje*. Estos autores muestran que los cinco tipos anteriores de estrategias conducen a un exceso de rendimientos positivos que a su vez presentan una *skewness* positiva. En base a estos resultados los autores sugieren que podría haber un mayor soporte para la existencia de arbitraje en los mercados de renta fija que la simple idea de recoger peniques en frente de una apisonadora. Existe otra serie de trabajos que analizan la existencia de *capital structure arbitraje* basándose en estrategias que combinan acciones y CDS. Así, Yu (2005), Bajlum y Larsen (2007), y Cserna y Imbierowicz (2008) encuentran unos rendimientos positivos significativos derivados del uso de esta estrategia de arbitraje.

La existencia de oportunidades de arbitraje en el largo plazo se suele analizar en base al test de cointegración propuesto por Engle y Granger (1987). Dado que tanto los spreads del CDS así como los spreads del ASP y del bono representan precios para el mismo riesgo de crédito, estos spreads deberían estar estrechamente relacionados en el largo plazo. Blanco, Brennan, y Marsh (2005) analizan esta relación de equivalencia entre los spreads del bono y el CDS y encuentran soporte, en términos generales, a la relación de equivalencia o paridad entendida como una relación de equilibrio en el largo plazo entre ambos spreads. Zhu (2006) en un estudio similar encuentra idénticos resultados. Así mismo, este autor analiza los determinantes de la base definida como la diferencia entre los spreads del bono y CDS. El autor encuentra que ambos spreads muestran una respuesta diferente a las condiciones de crédito

tales como eventos de rating. De Wit (2006) analiza la base calculada como la diferencia entre el spread del CDS y el ASP y aplica un test de cointegración para mostrar que la base es normalmente estacionaria lo cual indicaría la ausencia de oportunidades de arbitraje en el largo plazo.

El arbitraje estadístico se define a partir de estrategias autofinanciadas que derivan en una inversión con coste cero que tiene unos beneficios esperados acumulados positivos con una varianza que cae a lo largo del tiempo y con una probabilidad de fallido que converge a cero. El análisis de arbitraje estadístico está diseñado para explotar anomalías persistentes y se introdujo por Hogan, Jarrow, Teo, y Warachka (2004) y fue posteriormente mejorado por Jarrow, Teo, Tse, y Warachka (2007). Los autores aplican su test de arbitraje estadístico al mercado de acciones. En concreto, Hogan, Jarrow, Teo, y Warachka (2004) analizan estrategias *momentum* y *value trading* mientras que Jarrow, Teo, Tse y Warachka (2007) extienden el análisis a estrategias basadas en la liquidez de las acciones y *momentum* a nivel industria. Ambos estudios encuentran que estas estrategias generan oportunidades de arbitraje estadístico incluso después de controlar por fricciones de mercado tales como costes de transacción, márgenes, o restricciones a las ventas en corto.

4.2. Metodología

El análisis de la existencia de oportunidades de arbitraje en los mercados de derivados de crédito se realiza a partir de estrategias autofinanciadas que combinan CDS y ASP. En concreto, el análisis se basa en las dos siguientes carteras autofinanciadas:

Cartera 1

- Posición larga en un CDS en el que la prima o spread se paga de forma trimestral.

Cartera 2

- Posición larga en un ASP cuyo coste es igual al valor facial del bono. El inversor paga a la contraparte el cupón del bono a cambio de recibir de forma trimestral el tipo de interés variable (Euribor) más el spread del ASP. El pago trimestral coincide con el del CDS.
- Préstamo cuyo principal es igual al valor facial del bono a un tipo de interés igual al Euribor. Las fechas de pago coinciden con los pagos trimestrales del bono y el ASP. Se asume que el inversor puede pedir préstamos al Euribor durante la vida de la estrategia.

La cartera 2 es equivalente a una posición corta en un CDS sintético y por tanto debería existir una relación de equivalencia entre los spreads del CDS y el ASP. En caso contrario existirían oportunidades de arbitraje. La existencia de estas oportunidades de arbitraje se estudiarán desde dos perspectivas diferentes: arbitraje en el largo plazo basado en un test de cointegración y arbitraje estadístico. La metodología y procedimiento de estos dos tests se resumen a continuación.

El primer test (arbitraje en el largo plazo) se basa en el análisis de cointegración y raíz unitaria y sirve para analizar si los dos spreads son equivalentes en el largo plazo. Es decir, consiste en estudiar si la diferencia entre los pagos de las dos carteras anteriores, que es igual a la diferencia entre el spread del CDS y el ASP y que se conoce como base, es integrada de orden de uno (no estacionaria) u orden cero (estacionaria). En el primero de los casos se concluye que los spreads son equivalentes en el largo plazo y están perfectamente cointegrados; mientras que en el segundo caso se concluye que no se cumple la relación de paridad y por tanto, existen posibles oportunidades de arbitraje en el largo plazo. La limitación de este test es que se basa en la posibilidad de tomar posiciones cortas en los bonos y ASP y como ya se ha comentado anteriormente, esto no siempre es posible.

Para superar este inconveniente y para controlar no sólo por el orden de integración sino también por los beneficios esperados, su volatilidad y la probabilidad de que existan pérdidas; se utiliza un segundo test de

arbitraje estadístico. Así, se considera que existe arbitraje estadístico si una operación financiera autofinanciada y con coste cero tiene asociados unos beneficios acumulados que cumplan las siguientes condiciones: (i) esperanza positiva, (ii) varianza que converge a cero, y (iii) probabilidad de fallido que tiende a cero, conforme transcurre el tiempo. Por tanto, el objetivo es analizar si los beneficios a los que darían lugar posiciones largas en los CDS y ASP cumplen las tres condiciones anteriores de forma simultánea (en cuyo caso existen oportunidades de arbitraje estadístico). Este análisis se realiza en base al comportamiento de los incrementos de los beneficios acumulados descontados de la estrategia anterior. Se asume que estos incrementos siguen un proceso discreto *Brownian motion*. Las versiones anteriores de este test, que fueron implementadas por Hogan, Jarrow, Teo y Warachka (2004) y Jarrow, Teo, Tse y Warachka (2007), asumen que las innovaciones del proceso son estacionarias y débilmente dependientes. Estos autores usan la metodología de *bootstrap* estacionario para calcular los estadísticos de la distribución empírica que permitan concluir la existencia o no de arbitraje estadístico.

Sin embargo, el nuevo test presentado en este capítulo permite una estructura más general en las innovaciones que pueden ser no normales, auto-correlacionadas o heterocedásticas. Para la implementación del test se estiman los parámetros del proceso por máxima verosimilitud usando un método de optimización no lineal basado en un algoritmo del tipo *Quasi-Newton*. El test consiste en un contraste de hipótesis en base a los parámetros estimados que determinan las tres condiciones necesarias para que exista arbitraje estadístico (i, ii, y iii mencionadas en el párrafo anterior). Este contraste se hace por medio de la metodología del *subsampling* y asigna un cierto *p-valor* a cada una de las tres condiciones de arbitraje estadístico (asociadas con los parámetros estimados) de forma que si una no se cumple se concluye que no existe oportunidades de arbitraje estadístico. La metodología de *subsampling* se basa en el método introducido de Politis, Romano y Wolf (1995, 1997) y que posteriormente fue extendido en Politis, Romano y Wolf (1999a, 1999b) y (2001). Esta técnica se basa en la inferencia asintótica y ofrece un test asintóticamente válido bajo supuestos poco restrictivos. Varios ejercicios de simulación reflejan que el nuevo test da lugar a un nuevo test con un menor error Tipo I (falso positivo) y que selección las

posibles oportunidades con un menor riesgo de pérdida que las anteriores versiones de Hogan, Jarrow, Teo y Warachka (2004) y Jarrow, Teo, Tse y Warachka (2007). Así, este capítulo supone el primer estudio que aplica y mejora la metodología de arbitraje estadístico para el análisis de la relación entre dos tipos de derivados de crédito (CDS y ASP).

Además, dicho test permite estudiar las oportunidades de arbitraje, centrando el análisis sólo en los casos en los que se necesitan posiciones largas en CDSs y ASPs. Hasta la aparición de este estudio, el análisis de arbitraje se basaba en el supuesto de que se podían tomar posiciones cortas en los instrumentos financieros (en nuestro caso ASP). Sin embargo, de acuerdo a Schonbucher (2003) y Mengle (2007) tomar posiciones cortas en un bono y por tanto en un ASP no es siempre una opción factible. Por tanto, en este capítulo se analizan los casos en los que sólo se necesitan posiciones cortas en el CDS y el ASP de acuerdo a la anterior estrategia de arbitraje y se ignoran el resto de casos. Se debe destacar además que este test sólo se aplica cuando existe un mínimo grado de actividad y liquidez en el mercado de CDS.

4.3. Resultados

Para tener en cuenta el efecto de la crisis subprime, el artículo analiza dos periodos distintos que cubren los periodos antes y después de la crisis cuyo inicio se fija en agosto de 2007 tal y como hacen otros muchos artículos académicos. Así, usando cuatro bases de datos diferentes (GFI, CMA, Reuters, y J.P. Morgan) y una muestra de 55 empresas, correspondientes al mismo número de bonos, que comprenden el periodo de noviembre de 2005 a agosto de 2007 (periodo pre-crisis) se encuentran 15 oportunidades de arbitraje en el largo plazo con el test de cointegración. Usando la metodología de Hogan, Jarrow, Teo, y Warachka (2004) y Jarrow, Teo, Tse y Warachka (2007), se encuentran 27 oportunidades de arbitraje estadístico. Por otro lado, el nuevo test de arbitraje estadístico desarrollado en este estudio encuentra 16 oportunidades de arbitraje estadístico. Las mismas 16 oportunidades de arbitraje se encuentran utilizando el test anterior de arbitraje estadístico pero sin embargo parece necesario analizar las características de las 11 oportunidades adicionales para poder entender la bondad del nuevo test.

Las oportunidades de arbitraje encontradas con el test de cointegración no coinciden en su gran mayoría con las encontradas por el nuevo test.

Usando una muestra de 46 empresas durante el periodo de la crisis (Agosto 2007-Junio 2009), se encuentran 4 oportunidades de arbitraje en el largo plazo y 8 oportunidades de arbitraje estadístico de acuerdo al nuevo test. Usando la metodología de Hogan, Jarrow, Teo, y Warachka (2004) y Jarrow, Teo, Tse y Warachka (2007), se encuentran 11 oportunidades de arbitraje estadístico. Estos dos tests encuentran de nuevo las mismas 8 oportunidades que el nuevo test pero otras tres adicionales.

Estos resultados indican que la metodología de Hogan, Jarrow, Teo, y Warachka (2004) y Jarrow, Teo, Tse y Warachka (2007) y la metodología propuesta en el nuevo test dan lugar a distintos resultados. En base a esta afirmación, se analiza el riesgo de las oportunidades de arbitraje encontradas con cada uno de los dos tipos de test anteriores. Para ello se utiliza un indicador de *downside risk* o riesgo de pérdidas que permite clasificar las oportunidades de arbitraje de acuerdo a este criterio. Los resultados muestran que las oportunidades de arbitrajes adicionales encontradas por los anteriores test de arbitraje estadístico siempre tienen un riesgo de pérdidas significativamente superior al del nuevo test desarrollado en este estudio. Por tanto, a partir de este análisis se puede derivar la idea de que aquellos arbitrajistas cuyas inversiones estén guiadas por los anteriores tests de arbitraje estadístico en lugar de por el nuevo podrían verse expuestos a un *downside risk* significativo que es incluso más extremo durante el periodo de la crisis.

Otro resultado significativo de este análisis es que la existencia de cierto número de desviaciones persistentes entre los ASP y CDS spreads refleja que las primas de crédito del CDS son demasiado bajas en comparación con las primas de crédito del ASP. Este resultado arroja dudas sobre la eficiencia del mercado de CDS. Sin embargo, el análisis anterior se ha realizado sin tener en cuenta costes de financiación y de transacción. Tras la inclusión de estos costes en el análisis se encuentran oportunidades de arbitraje estadístico en un 16% de los casos antes de la crisis pero en ningún caso durante la crisis. Por tanto, en vista de este resultado se puede concluir que tras el comienzo de la crisis aparecieron desviaciones notables de la relación de equivalencia o paridad entre las

primas de crédito de los CDS y ASP aunque el aumento de los costes de financiación y transacción que tuvieron lugar durante la crisis convierte las aparentes oportunidades de arbitraje en no beneficiosas. Así, las fuertes desviaciones entre los spreads de CDS y ASP parecen estar principalmente explicadas por el difícil acceso a la financiación y los altos costes que de ello se derivan.

Las oportunidades de arbitraje son más frecuentes en el caso de bonos con un rating del emisor relativamente bajo. Por tanto, parece existir un factor fundamental que determinan la existencia de oportunidades de arbitraje estadístico: el riesgo de crédito del emisor.



5. EL PROCESO DE FORMACIÓN DE PRECIOS EN LOS MERCADOS DE DERIVADOS DE CRÉDITO

5.1. Revisión de la literatura

La importancia de la liquidez en el mercado de bonos corporativos es un tema que ha sido tratado de forma recurrente por la literatura anterior. Collin-Dufresne, Goldstein y Martin (2001), Perraudin y Taylor (2003), Elton, Gruber, Agrawal y Mann (2001), Delianedis y Geske (2002) y Chen, Lesmond y Wei (2007) entre otros; encuentran que la liquidez es un factor adicional que está presente en los spreads de crédito. Longstaff, Mithal, y Neis (2005) y Tang y Yan (2007) encuentran que tanto la liquidez como el riesgo de liquidez son factores que tienen un impacto significativo sobre las primas de los CDS. De Jong y Driessen (2006) muestran que no solo la liquidez en un mercado afecta a los spreads de crédito sino que también existen efectos significativos del riesgo de liquidez y de la liquidez de otros mercados tales como los bonos soberanos y los mercados de acciones.

Sin embargo, hasta la aparición de este estudio no existía ningún análisis formal sobre el efecto de la liquidez en el proceso de formación de precios o *price discovery*. De acuerdo a Yan y Zivot (2007), un proceso eficiente de *price discovery* se caracteriza por el rápido ajuste de los precios de mercado del viejo al nuevo equilibrio con la llegada de nueva información. Al nuevo equilibrio se llega a partir de las interacciones entre compradores y vendedores. Así, el mercado cuyos precios contribuyen con mejor y más reciente información al proceso de *price discovery* debería ser aquel mercado con el mayor número de participantes informados. Cabe esperar que a mayor número de participantes en un mercado, mayor debiera ser el número de agentes informados. Por tanto, dado que el número de participantes se puede considerar como una medida de liquidez de ese mercado; se puede afirmar que la liquidez es el elemento común en el análisis del proceso de formación de precios

que determina el mercado que revela mayor cantidad y más eficiente información.

El análisis de *price discovery* se ha aplicado a un amplio número de instrumentos financieros tales como las acciones, *commodities* y mercados de crédito entre otros. Working (1948), Stein (1961) y Garbade y Silver (1983) se pueden considerar entre los pioneros en este tipo de análisis. Garbade y Silver (1983) proponen un modelo formal para el análisis del proceso de formación de precios y muestran empíricamente que este proceso está liderado por el mercado en el cual el número de participantes es mayor. En el caso de Garbade y Silver (1983) el mercado con mayor número de participantes y que por tanto contribuye en mayor medida al proceso de formación de precios es el mercado de futuros en comparación con el mercado spot.

Más recientemente, un número de análisis estudia el fenómeno de *price discovery* en base a las metodologías de Hasbrouck (1995) o Gonzalo y Granger (1995). Ambas metodologías se sustentan en un test empírico basado en un modelo *Vector Autoregressive* (VAR) con un Término de Corrección de Error. Las aplicaciones de la metodología de *price discovery* al mercado de derivados de crédito son relativamente nuevas si se comparan con las aplicaciones a los mercados de futuros y spot debido, entre otras razones, a la reciente aparición del mercado de CDS. Estas aplicaciones analizan la eficiencia tanto de los mercados de bonos como los de CDS en términos de *price discovery*. Así, Blanco, Brennan y Marsh (2005) y Zhu (2006) usan bonos y CDS de empresas europeas y americanas y obtienen que el mercado de CDS refleja la información de forma más adecuada y rápida que el mercado de bonos. Los mismos resultados son encontrados por Baba e Inada (2007) quienes repiten el mismo análisis para CDS y bonos subordinados de bancos japoneses. Ammer y Cai (2007), en otros análisis de *price discovery* basados en bonos y CDS soberanos de países emergentes, encuentran que los spreads de los bonos lideran a las primas de los CDS más a menudo que la literatura anterior había encontrado para spreads de crédito corporativo del tipo de *investment grade*. Basándose en las compañías del iTraxx, Dötz (2007) encuentra que ambos mercados hacen contribuciones netas al proceso de *price discovery* pero el mercado de CDS domina ligeramente al de bonos. De acuerdo a Dötz (2007), la turbulencia en los mercados

de crédito durante la primavera de 2005 fue mejor asimilada por el mercado de bonos que por el mercado de CDS. Este resultado puede ser debido al mayor grado de concentración y mayor homogeneidad de los agentes que participan en el mercado de CDS cuyo comportamiento de tipo *herding* en periodos de crisis podría reducir la liquidez, amplificar la volatilidad y por tanto dañar el proceso de *price discovery*. El análisis de *price discovery* se extiende al de acciones en Norden y Weber (2004) o Coudert y Gex (2008) entre otros. El resultado general en estos estudios es que el mercado de acciones lidera tanto al mercado de bonos como al de CDS mientras que existe un liderazgo del mercado de CDS con respecto al de bonos.

Sin embargo, un modelo teórico que ayude a una mayor comprensión del proceso de *price discovery* en los mercados de derivados de crédito estaba todavía pendiente hasta la aparición de este estudio. Este estudio ayuda, por tanto, a completar esta laguna en la literatura anterior presentando un modelo teórico basado en la participación de varios tipos de agentes en los mercados de derivados de crédito. El modelo presentado en este estudio es una extensión del modelo de Garbade y Silver (1983) que permite la participación simultánea de agentes en distintos mercados. Además, este modelo se estima posteriormente empíricamente de acuerdo a la metodología econométrica de Gonzalo y Granger (1995). Por último, el análisis desarrollado en este capítulo completa otra laguna en la literatura del análisis de formación de precios en los mercados de crédito ya que no existía ningún análisis sobre la eficiencia informacional del mercado de ASP con respecto a los bonos y a los CDS.

5.2. Metodología

El objetivo de este capítulo es analizar el papel de la liquidez en el proceso de formación de precios en el mercado de derivados de crédito en el contexto de la crisis subprime. Este análisis se fundamenta en una parte teórica y una empírica que se resumen a continuación.

La parte teórica se basa en el modelo de agentes de Garbade y Silver (1983) que se modifica y extiende para reflejar de la forma más realista

posible el comportamiento de los agentes que participan en los mercados de derivados de crédito. Este modelo refleja la dinámica e interacción entre las primas de crédito de los CDS y ASP o bonos en un modelo de equilibrio basado en la relación de no arbitraje. Por tanto, este estudio contribuye a la literatura del liderazgo de formación de precios considerando una nueva vertiente de los mercados de crédito (ASP) y adaptando el modelo de Garbade y Silver (1983) a este segmento de los mercados de crédito. En lugar de los tres agentes considerados por Garbade y Silver, el modelo se fundamenta en cinco tipos de participantes: (i) arbitrajistas que tratan de explotar las desviaciones entre el precio del ASP y CDS (en línea con la Sección 4); (ii) agentes que participan sólo en el mercado de CDS comprando o vendiendo protección; (iii) agentes que sólo participan en el mercado de ASP o bonos; (iv) agentes que participan en dos mercados a la vez y que pueden considerarse como intermediarios financieros; (v) agentes que utilizan el mercado de CDS para cubrir sus posiciones en ASP o bonos. Posteriormente, se definen las funciones de demanda para cada tipo de individuo y se procede al cálculo de los precios que garantizan el vaciado de mercados. La expresión resultante que garantiza el vaciado de mercados pone de manifiesto que el mercado que contribuye de forma más eficiente al proceso de formación de precios es aquel mercado con un mayor número de individuos informados, es decir, con una mayor liquidez.

En la sección empírica se traducen las expresiones del modelo teórico en términos de un modelo del tipo Vector Error Correction Model (VECM) que se puede estimar empíricamente en base a la metodología de *price discovery* de Gonzalo y Granger (1995). Esta metodología se basa en un modelo VAR con un término de corrección de error donde los parámetros que multiplican a este término, que representa la relación de equilibrio en el largo plazo, determinan la contribución a la formación del precio de cada uno de los mercados. Para asignar el grado de significatividad de la contribución de cada mercado a la relación de equilibrio en el largo plazo se utiliza la metodología bootstrap. Finalmente, se relacionan los resultados obtenidos con una medida de liquidez agregada relativa, de un mercado respecto al otro, para mostrar que el proceso de formación de precios está influido por la liquidez relativa tal y como se concluía en el modelo teórico.



5.3. Resultados y contribución

Los resultados correspondientes al análisis del proceso de *price discovery* entre bonos, ASP y CDS usando como referencia el periodo 2005-2009; muestran que el liderazgo en el proceso de formación de precios entre los tres instrumentos financieros anteriores es muy sensible a la llegada de la crisis financiera. En concreto, los resultados indican que las variaciones de liquidez relativa observadas tras la llegada de la crisis afectaron al proceso de liderazgo en la formación de precios en los mercados de derivados de crédito. Así, durante el periodo anterior a la crisis, el mercado de CDS se erige como el mercado más eficiente en un 87.5% de los casos. Sin embargo, durante la crisis el mercado de ASP refleja el riesgo de crédito de forma más eficiente que antes de la crisis hasta que el punto que en un 71.88% de los casos lidera al mercado de CDS en el proceso de formación de precios. Resultados similares se obtienen cuando se compara el mercado de CDSs y el mercado de bonos. La diferencia en la liquidez relativa entre los mercados de CDSs y ASP/bonos sirve para explicar e interpretar estos resultados. Dada la relativamente baja liquidez del mercado de CDS en comparación con el los bonos y ASP y a la vista de estos resultados, surgen ciertas dudas sobre la representatividad de los precios cotizados en el mercado de CDS en tiempos de estrés financiero como la actual crisis financiera. Estas dudas fueron confirmadas por el análisis de Arce, Mayordomo y Peña (2012) aplicado al mercado de bonos y CDS soberanos de la UME. Estos autores muestran una mayor aportación del mercado de bonos al proceso de formación de precios en relación al mercado de CDS en periodos en los que existen altos niveles de riesgo global y riesgo de contraparte, y una menor liquidez relativa del mercado de CDS. Así, una de las principales aportaciones de este estudio es que la inferencia sobre el riesgo crediticio de una empresa determinada a partir simplemente del spread del CDS, especialmente en periodos de alta turbulencia y baja liquidez, podrían ser erróneos. De esta forma una combinación de los tres spreads correspondientes a los tres instrumentos financieros analizados podría derivar en un mejor indicador sobre el riesgo de crédito de una empresa determinada.

De acuerdo a Schonbucher (2003) los ASP son instrumentos relativamente líquidos de forma que es incluso más sencillo realizar una transacción de

un ASP que del bono subyacente al contrato por sí solo. Los resultados obtenidos en el análisis de price discovery aplicado a los spreads de los bonos y ASP que forman la muestra dan soporte empírico a esta idea. Es decir, la prima de crédito del ASP lidera, de forma consistente, a la prima de crédito de los bonos. Esta evidencia existe hasta el punto que de acuerdo a los términos empleados por Garbade y Silver (1983), el mercado de bonos se comporta como un satélite puro del mercado de ASP. Este resultado está en línea con la idea de Felsenheimer (2004) y Francis, Kakodkar, y Martin (2003) que sugieren que los spreads del ASP deberían ser una medida más adecuada del riesgo de crédito que los spreads de los bonos. Sin embargo, hasta la llegada de este análisis no se disponía de un test formal y resultados empíricos que permitieran corroborar esta afirmación. Por tanto, parece más apropiado usar los spreads del ASP como una medida de riesgo de crédito de un determinado bono en lugar del propio spread del bono que era la medida de referencia en la anterior literatura.



6. LAS DEPENDENCIAS E INTEGRACIÓN DE LOS MERCADOS DE DERIVADOS DE CRÉDITO

6.1. Revisión de la Literatura

En este capítulo se presenta evidencia empírica que muestra que la actual crisis financiera afecta tanto al grado de integración interna de los tres mercados de crédito corporativo (bonos, ASP y CDS) como al grado de integración entre estos mercados. El grado de integración se mide en base a correlaciones dinámicas.

Varios análisis de integración entre distintos mercados financieros y distintas áreas económicas anteriores al análisis este capítulo también han empleado correlaciones dinámicas (véase Cappiello, Engle y Sheppard, 2006; Li y Zou, 2008; Savva, Osborn y Gill, 2009; o Kim, Lucey y Wu 2005; entre otros). Kim, Lucey y Wu (2005) estudian la integración de los mercados de bonos soberanos europeos usando rendimientos diarios durante el periodo 1998-2003. Cappiello, Engle y Sheppard (2006) analizan el comportamiento de mercados internacionales de bonos y bonos soberanos. Li y Zou (2008) investigan el impacto de shocks políticos e informativos sobre la correlación de los bonos soberanos de China y los rendimientos de las acciones. Savva, Osborn y Gill (2009) estudian la transmisión de efectos cruzados en el precio y la volatilidad entre los mercados de acciones de Nueva York, Londres, Frankfurt Paris.

En otra corriente de la literatura relacionada con el análisis implementado en este capítulo, Acharya y Schaefer (2006) y Acharya, Schaefer y Zhang (2007) analizan la existencia de riesgo de correlaciones en los mercados de crédito en el contexto de las bajadas de rating de Ford y General Motors en mayo de 2005. Estos autores encuentran que existe un exceso de co-movimientos en los valores de renta fija. Coudert y Gex (2008) también estudian las variaciones en las correlaciones entre las primas de los CDS alrededor del mismo episodio usando diferentes medidas

de estas correlaciones tales como las correlaciones condicionales dinámicas. Estos últimos autores encuentran un aumento significativo en las correlaciones entre los spreads de los CDS de las empresas a raíz del deterioro del nivel de rating de las dos empresas automovilísticas americanas lo cual se puede interpretar como un efecto contagio. Es importante destacar, que la crisis subprime en la que se basa este estudio representa un escenario en el que el descenso de la liquidez y el efecto contagio fue incluso más severo que el observado mayo de 2005.

6.2. Metodología

En una primera etapa se analizan los determinantes de los cambios porcentuales en los spreads de los ASP, bonos y CDS en base a un panel no balanceado formado por 50 empresas. Se consideran tres tipos de determinantes (riesgo de fallido o pérdida esperada, liquidez, y prima de riesgo global) cuyo efecto se estima por medio de una regresión de Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS) robusta a heterocedasticidad y correlación en la sección cruzada entre las empresas. Posteriormente, se filtran los spreads para la obtención de las innovaciones excluyendo los efectos estimados de variables asociadas a los tres tipos de determinantes anteriores.

En una segunda etapa se calculan las correlaciones condicionales dinámicas a partir de las innovaciones de los incrementos porcentuales de los spreads de crédito. La estimación del grado de integración interna y externa de los tres mercados se realiza por medio del modelo GARCH con Correlaciones Condicionales Dinámicas (modelo DCC-GARCH) de Engle (2002) y Engle y Sheppard (2001) que funciona particularmente bien para examinar las dinámicas en las correlaciones de los activos. La medida de la integración interna para un mercado dado (intra-mercado) se basa en las correlaciones dinámicas entre las innovaciones del spread referente a una empresa concreta y la media de las innovaciones correspondientes al mismo tipo de spread para las 49 empresas restantes que se denota como la innovación del mercado. La medida de la integración externa entre dos mercados dados (inter-mercado) se basa en las correlaciones dinámicas entre las innovaciones de los spreads para los dos mercados referentes a una misma empresa. Tanto para la

integración interna como externa, se calculan las correlaciones para las 50 empresas y finalmente la media de todas ellas. Cuanto mayor es la correlación de las innovaciones, mayor es la integración de los mercados.

6.3. Resultados

Los resultados muestran que los cambios en las primas de crédito se deben en gran medida a innovaciones específicas de las empresas y en un menor grado a cambios en los fundamentales. Es decir, la pérdida esperada, la liquidez, y la prima de riesgo global tienen un efecto limitado sobre la variación de los spreads de crédito. Este resultado es relevante debido al gran número y variedad de variables empleadas para capturar el efecto de los tres factores anteriores. Este resultado pone en entredicho la utilidad de los modelos estructurales de riesgo de crédito para explicar el comportamiento de dicho riesgo medido a partir de los spreads de CDS, bonos y ASP. Además, el efecto de estos factores cambia dependiendo del mercado y a lo largo del tiempo. El mercado de CDS es más sensible a factores de riesgo globales mientras que los mercados de bonos y ASP dependen en mayor medida de factores de riesgo idiosincrático. El efecto de los factores de riesgo global sobre el spread del CDS aumenta con la llegada de la crisis.

El análisis muestra un aumento del grado de integración interna del mercado de CDS y un descenso en los mercados de bonos y ASPs. La integración externa entre el mercado de CDSs y los otros dos mercados disminuye durante la crisis si bien los niveles antes y después de la crisis eran bajos. Estos hechos sugieren que el mercado de CDSs tiende a seguir su propio camino especialmente en épocas de estrés financiera. Es decir, el comportamiento de los spreads del CDS no está relacionado con el de los otros dos mercados. Este patrón podría deberse a la alta concentración de los participantes en el mercado de CDS frente a la heterogeneidad de los participantes en el mercado de bonos y ASP (el nominal de un bono/ASP es sensiblemente inferior al nominal de un contrato CDS estándar). La desaparición de los mercados de agentes que participaban en varios mercados simultáneamente, la caída de la liquidez y el aumento del riesgo idiosincrático y global ayudan también

a explicar la evolución del grado de integración de los mercados. Este resultado conjuntamente con el ya comentado en la Sección 5 causan ciertas dudas sobre la representatividad de los precios cotizados en este mercado. Además los resultados muestran que la integración de los mercados se ve afectada de forma significativa por factores de liquidez y riesgo global.

Este capítulo contribuye a la literatura por medio del análisis de los cambios en el grado de integración interna y externa a lo largo del tiempo de 50 empresas que cotizan en tres mercados de crédito europeo (bonos, ASP y CDS). Este estudio no se restringe al uso de índices agregados como habían hecho una serie de estudios anteriores. El motivo para usar una perspectiva más amplia, a nivel de empresa, es el objetivo de aportar evidencia en el proceso de integración de los mercados financieros a nivel micro en lugar de hacer un análisis más restrictivo de liquidez usando información a nivel de mercado. La motivación que subyace a este análisis es la actual discusión sobre la fiabilidad de los spreads de crédito procedentes de distintos mercados que merece un análisis empírico. Más allá de los resultados referentes al grado de integración, este análisis tiene importantes implicaciones para los inversores que están preocupados por el la adecuación del grado de diversificación de las carteras y los reguladores en un contexto internacional. Así, una tendencia hacia una convergencia más o menos fuerte de los spreads de crédito pueda dar lugar a un ambiente más o menos estable para la toma de decisiones financieras.

7. HACIA UN BONO Y UN TIPO DE INTERÉS COMÚN EN LA EURO ZONA

7.1. Revisión de la Literatura

Desde la formación de la Unión Monetaria Europea (UME) el asunto de los determinantes de los diferenciales de tipos de interés o *yields* de los bonos soberanos de la UME ha sido un tema de intensa y creciente investigación. Los investigadores han tratado de encontrar los factores que explican las diferencias entre los diferenciales de tipos de interés soberanos en los países de la UME pero sin embargo no existe un claro consenso al respecto. Codogno, Favero y Misale (2003) encuentran que sólo los factores de riesgo internacional tienen poder explicativo mientras que los factores relacionados con la liquidez juegan un papel secundario para la mayoría de los países de la zona euro. Amira (2004) encuentra que los *yields* soberanos aumentan con el vencimiento, el tamaño de la emisión y disminuyen con el rating. Geyer, Kossmeier y Pichler (2004) muestran que los *spreads* de los bonos soberanos de la UME están relacionados con factores comunes pero no encuentran evidencia de un impacto significativo de variables macroeconómicas o variables relacionados con la liquidez. Bernoth, von Hagen y Schuknecht (2006) muestran que los factores de riesgo global así como los factores macroeconómicos idiosincrásicos afectan a los *yield spreads* de forma significativa mientras que la liquidez juega un papel marginal. Favero, Pagano y Von Thadden (2008) encuentran que el riesgo agregado y la interacción de los diferenciales de liquidez con el factor de riesgo están valorados consistentemente en los *yields* de los bonos soberanos de todos los países mientras que los diferenciales de liquidez sólo lo están en un subconjunto de países. En todos estos estudios el *benchmark* para calcular los diferenciales de tipos de interés es el bono alemán con vencimiento diez años. Sin embargo, Beber, Brandt y Kavajecz (2009) usan como *benchmark* la curva Euro-swap y muestran que la mayoría de los diferenciales de tipos de interés están explicados por las diferencias en la calidad crediticia medida a partir del CDS mientras

que la liquidez juega un papel no trivial, especialmente para los países con bajo riesgo de crédito y en tiempos de alta incertidumbre en el mercado. En resumen, la mayoría de los trabajos anteriores sugieren que los factores relacionados con la calidad crediticia, el ciclo económico y en menor grado con la liquidez son los principales determinantes de los diferenciales de los tipos de interés soberanos.

Pese a la ausencia de artículos académicos referentes bien al diseño del bono común para la Euro zona o bien a la estimación del tipo de interés de este bono, han ido surgiendo impresiones contrarias a los Eurobonos que se han sustentado en el posible aumento de riesgo moral así como en las dificultades técnicas e institucionales de la gestión de la emisión de este bono común. Sin embargo, no existía ningún estudio anterior a la aparición de este trabajo sobre la estimación del tipo de interés común ni ninguna comparación detallada sobre las posibles consecuencias en términos de ahorros en costes de financiación. Estas dos cuestiones se analizarán en esta sección.

7.2. Metodología

El análisis de este capítulo consta de dos etapas. En una primera etapa, se analizan los determinantes de los diferenciales de las rentabilidades de los bonos soberanos en la UME. En una segunda etapa, se estima un tipo de interés común para la Euro zona y se calculan los ahorros a los que este bono común podría conducir.

Los determinantes utilizados vienen motivados por una extensión del modelo teórico de selección de cartera empleado por Bernoth, von Hagen y Schuknecht (2006). En el modelo se distingue entre un inversor doméstico y un extranjero (*benchmark*) que dedican una fracción dada de su riqueza a invertir en un bono doméstico y en un bono *benchmark*. El *benchmark* se define como una media ponderada de los tipos de interés de los distintos países donde los peses se obtienen como el ratio de la deuda bruta en valor nominal emitida por los diferentes gobiernos relativa a la deuda total emitida por los países miembros de la UME.¹

¹ La visión más común asociada al bono *benchmark* es aquella que considera como tal aquel con el menor tipo de interés. Si ese fuera el caso, el bono alemán sería la referencia para casi todos los vencimientos. Otra

Tanto el bono doméstico como el bono *benchmark* están sujetos a riesgo de fallido y costes de transacción. Para encontrar la proporción óptima a invertir en cada bono los inversores maximizan una función de utilidad media varianza de un periodo. La resolución de esta optimización deriva en una expresión en la que el diferencial del tipo de interés se define en base a una serie de factores asociados al riesgo de fallido, liquidez, variables macro, correlación y aversión al riesgo global. Por tanto, se motivan y se usan *proxies* para estas variables y se estiman sus efectos sobre el diferencial utilizando un panel tridimensional cuyas dimensiones son el tiempo, el vencimiento (3, 5, 7, y 10 años) y el país (11 países de la UME). Se trata de un panel no balanceado que se estima por medio de una regresión Prais-Winsten con paneles correlacionados y errores estándar corregidos (PCSEs), robusta a heterocedasticidad, correlación contemporánea en cada dimensión (país-vencimiento) y auto-correlación serial dentro de cada dimensión (país-vencimiento). En los test de robustez se utilizan otras metodologías como Fama-Macbeth y Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS) para confirmar la fortaleza de los resultados.

La estimación del tipo de interés libre de riesgo común se realiza por medio del mismo tipo de regresión, Prais Winsten, en la que la variable dependiente es la diferencia entre la rentabilidad del bono soberano y el spread del CDS asociado para el mismo vencimiento y se denomina como *hedged yield*. Las variables explicativas se construyen a partir del mismo conjunto de variables utilizado en el análisis de los determinantes de los diferenciales de tipos de interés. Por otro lado, este estudio ofrece una primera aproximación a una cuestión fundamental referente a cuál sería la compensación que un país dado X debería pagar al emisor del bono común (asumamos que por ejemplo, el emisor es una agencia de la UME) para que se le permita beneficiarse de la emisión del bono común. El spread del CDS representa la compensación que cada país debe pagar al emisor central para la emisión del bono común y depende por tanto, de su riesgo crediticio. Esta compensación garantizaría en cierto modo que el

alternativa es la de interpretar el *benchmark* como el bono con la mayor liquidez dado que es más probable que sea este bono el que provea al mercado de un precio de referencia. En este caso el alemán podría no ser el más líquido para todos los vencimientos. Dunne, Moore, y Portes (2002) consideran en detalle la definición de *benchmark* y utilizan varias alternativas para concluir que es preferible usar una cartera de *benchmarks* en lugar de un *benchmark* único. Por tanto, el *benchmark* se define como una media ponderada de los tipos de interés de los distintos países miembros de la UME de acuerdo a los pesos que se detallan en el texto.

nuevo tipo de interés esté libre de los factores de riesgo que afectan a los países de forma individual. El beneficio para este país de la financiación por medio del bono común en lugar de por medio de bonos propios sería un mejor rating y liquidez que sus propios bonos soberanos, además de las primas adicionales que se deducen de una menor dependencia de los fundamentales macroeconómicos del país en cuestión. El tipo de interés común se construye como la suma de los errores de la regresión anterior y los efectos de aquellas variables cuya influencia no desaparecía tras la llegada del bono común (variables relacionadas con la prima de riesgo global). El ahorro en los costes de financiación se obtiene por tanto, como la diferencia entre la rentabilidad de los bonos soberanos nacionales (coste de financiación por la emisión de la deuda nacional) y los costes de financiación por la emisión del bono común: el tipo de interés común libre de riesgo más el spread del CDS del país en cuestión.

7.3. Resultados

Este trabajo presenta una estimación tentativa de una nueva variable financiera: el tipo de interés común libre de riesgo para los miembros de la Unión Monetaria Europea (UME). Para efectuar la estimación de este tipo de interés se motivan en primer lugar potenciales variables a tener en cuenta para su estimación. Posteriormente se procede a su estimación para un conjunto de países y se discuten sus usos para la gestión de la política monetaria europea así como sus implicaciones sobre la integración de mercado financieros.

En el análisis preliminar de los determinantes de los diferenciales de las rentabilidades de los bonos soberanos en la UME se encuentra un efecto significativo de las variables referentes a la calidad crediticia, factores macro, correlación y liquidez. Estos resultados se ven confirmados gracias a distintos análisis de robustez en los que se emplean otras frecuencias de los datos, distintos bonos de referencia (*benchmarks*), otras alternativas para las variables relacionadas con el riesgo y la liquidez, varios vencimientos, y distintas metodologías econométricas tales como regresiones de sección cruzada o paneles balanceados.



A partir de estos resultados, se presenta una estimación del tipo de interés libre de riesgo que estaría libre, al menos hasta cierto punto, del efecto de factores de riesgo (crédito, liquidez, macro, correlación) que influyen sobre el diferencial de los bonos soberanos individuales. La posibilidad de un bono común europeo o Eurobono ha atraído el interés de la prensa financiera internacional y está recibiendo una atención creciente por parte de los *policy makers*². Sin embargo, hasta la fecha no se disponía de ninguna cuantificación de este tipo de interés libre de riesgo común al igual que no se había realizado una comparación detallada con otras posibles alternativas.

Tras la estimación del tipo de interés común libre de riesgo, se encuentra evidencia a favor de la hipótesis de que un bono común y por tanto de un tipo de interés común en la UME propiciaría ahorros substanciales en el coste de financiación de la deuda de todos los países involucrados en su emisión, incluidos países con bajo riesgo de crédito tales como Alemania y Francia. Un bono y en emisor común podría rivalizar con los bonos soberanos americanos a la hora de obtener liquidez y además haría los bonos de la UME más atractivos para inversores en reservas extranjeras (China, Japón) y podría contribuir a la mejora del papel del Euro como una moneda reserva. Podrían existir también potenciales beneficios específicos para los agentes del mercado tales como emisores de deuda, dealers e inversores. Entre las posibles aplicaciones de este tipo de interés común libre de riesgo destaca su uso como el *benchmark* para medir los beneficios de la integración de los mercados financieros en la UME. Por supuesto, existen muchos aspectos relacionados con el diseño institucional que deberían resolverse (prioridad relativa a otros bonos, cantidad relativa al total de la emisión, fondo de garantía, etc.) antes de dicho bono común empezara su andadura.

2 Véase EPDA (2008, 2009).

8. IMPLICACIONES Y CONTRIBUCIÓN

La justificación referente a cada uno de cuatro trabajos de investigación de la Tesis se fundamenta en los aspectos por los que estos análisis resultan relevantes bien en el ámbito académico, bien para los inversores o bien para los reguladores.

Respecto al primer trabajo (Sección 4), dadas las restricciones a las posiciones cortas en bonos y ASP para algunos vencimientos (principalmente en el medio y largo plazo), resulta conveniente la introducción de un test que permita estudiar las oportunidades de arbitraje basadas únicamente en posiciones largas. El nuevo test permite además analizar de forma más adecuada las desviaciones de la ley de un solo precio y por tanto, obtener evidencia más robusta sobre la eficiencia de los mercados de derivados de crédito. Desviaciones persistentes entre el precio del ASP y el CDS indicarían ineficiencias en estos mercados siendo este aspecto de especial relevancia para los reguladores de mercados financieros. También tiene implicaciones para los inversores dado que permite valorar la verdadera rentabilidad y riesgo de una estrategia conocida como "*trading the basis*" (tomar posiciones largas en el ASP y el CDS) que había despertado gran interés en inversores institucionales.

En lo referente al segundo trabajo (Sección 5), la introducción de un modelo teórico de formación de precios en el mercado de derivados de crédito permite entender el funcionamiento de estos mercados y la importancia de cada uno de los agentes en la formación de los precios y en la contribución a la eficiencia de los mismos. El modelo teórico permite interpretar los resultados empíricos obtenidos y establecer una conexión directa con los mismos en base a la liquidez relativa de los mercados. El efecto de la liquidez sobre el proceso de determinación de precios en estos mercados no había sido analizado con anterioridad al igual que tampoco lo había sido el efecto de la crisis sobre la eficiencia en la formación de precios de los distintos mercados. Este análisis permite por tanto, determinar el mercado que refleja la información de la forma más adecuada en base a su liquidez y si existe algún cambio en

el liderazgo de los mercados con la llegada de la crisis. Estos resultados tienen importantes implicaciones para la gestión del riesgo de crédito.

El análisis de los determinantes de los spreads de ASP, bonos, y CDS y de la integración en los tres mercados anteriores en el contexto de la actual crisis financiera (Sección 6) resulta de especial interés para los académicos, inversores, y reguladores. La comprensión de los determinantes de los spreads resulta relevante para entender la utilidad de los modelos estructurales de crédito así como la fiabilidad de los distintos spreads tras la llegada de la crisis financiera a mediados de 2007. El análisis del grado de integración en los mercados anteriores y los factores que determinan dicha integración se justifica por las implicaciones sobre oportunidades de inversión y diversificación en estos mercados. Así, la dependencia que existe entre los distintos mercados y dentro de ellos resulta relevante para entender las variaciones en los spreads. Por ejemplo, si un mercado depende de factores globales en mayor medida que de factores idiosincráticos es esperable un aumento en las correlaciones (integración) en periodos de crisis global.

Respecto a la Sección 7, un posible bono común europeo ha atraído el interés de la prensa internacional y está recibiendo una atención creciente de los reguladores. Sin embargo, hasta la fecha no se dispone de ninguna cuantificación de este tipo de interés libre de riesgo común al igual que no se ha realizado una comparación detallada con otras posibles alternativas. En la Sección 7 se tratan ambas cuestiones y se presenta una estimación de este tipo de interés durante el periodo de 2004 a 2009 así como los ahorros en términos de costes de financiación que un bono común generaría para cada país. En contra de la idea de que dicho bono causaría una garantía implícita de deuda de unos países a favor de otros, este análisis trata de mostrar que los beneficios derivados de una mayor liquidez, un menor riesgo y una menor dependencia de factores de riesgo macro podrían derivar en ahorros para los países de la Euro zona. Por supuesto, existen muchos aspectos relacionados con el diseño institucional que deberían resolverse antes de que dicho bono común empezara su andadura. Sin embargo, este estudio ofrece una primera aproximación a una cuestión fundamental y propone un diseño en el que los países de la UME tuvieran que pagar una compensación dependiente de su riesgo crediticio para beneficiarse de la emisión del bono común.

9. CONCLUSIONES

Las principales conclusiones de esta tesis doctoral en cada uno de los cuatro capítulos referentes a las diferentes secciones de que consta este artículo son las siguientes:

La Sección 4 constituye el primer análisis que usa un test de arbitraje estadístico en los mercados de derivados de crédito para mostrar que la relación de equivalencia (ley de un solo precio) entre el spread del CDS y el ASP no se cumple en un porcentaje considerable de casos tanto antes como después de la crisis. Se trata además del primer análisis que usa el spread del ASP en lugar del spread del bono porque, de acuerdo a la literatura anterior, refleja de forma más adecuada el nivel de riesgo de crédito de la empresa. El no cumplimiento de la relación de paridad pone en duda la eficiencia de estos mercados. Además, las desviaciones entre ambos spreads aumentaron durante la crisis lo cual sugiere, como así se muestra, que dichas desviaciones podrían deberse a un aumento en los costes de financiación. Por tanto, las posibles oportunidades de arbitraje no resultarían beneficiosas para un potencial arbitrajista. La aportación más relevante para obtener estos resultados es el desarrollo de un nuevo test de arbitraje estadístico, descrito en la sección referente a la metodología empleada en el correspondiente capítulo de la tesis doctoral, que mejora las prestaciones del anterior. Así, un arbitrajista que utilizara los tests de arbitraje estadísticos desarrollados con anterioridad al test de esta sección para definir potenciales oportunidades de arbitraje o desviaciones en los precios; estaría expuesto a un alto riesgo de pérdida o *downside risk* que no existe con el nuevo test. Este riesgo resulta aún más extremo en periodos de crisis. Para confirmar la robustez de los resultados se utilizan cuatro bases de datos distintas referentes al precio del CDS.

En la Sección 5, usando una aproximación novedosa que combina un modelo teórico y una especificación econométrica, se muestra que el proceso de liderazgo en el proceso de formación de precios en los mercados de derivados de crédito es muy dependiente de la aparición

de la crisis financiera. Antes de la crisis el spread del CDS lideraba, en media, a los spreads del bono y ASP confirmando los resultados de la literatura anterior (véase por ejemplo Blanco, Brennan y Marsh, 2005, o Zhu, 2006). Sin embargo, en este análisis se demuestra por primera vez que durante la crisis, los spread del ASP y el bono reflejan la información de forma más eficiente que el otro mercado. También es novedosa la comparación de la eficiencia informacional del bono y el ASP. Los resultados sugieren que el spread del ASP resulta más eficiente que el spread del bono. Por tanto, el spread del ASP parece la mejor alternativa o complemento al spread del CDS en lugar del spread del bono, que se había convertido en la referencia de una literatura que había ignoraba el papel del ASP como indicador del riesgo de crédito.

La Sección 6 muestra que la pérdida esperada (incluye la pérdida dado el fallido y el efecto de la probabilidad de fallido), la liquidez y la prima de riesgo global explican una baja proporción de los cambios porcentuales en los spreads de los ASP, bonos y CDS. El efecto de estos factores cambia dependiendo del mercado y a lo largo del tiempo. El mercado de CDS es más sensible a factores de riesgo globales mientras que los mercados de bonos y ASP dependen en mayor medida de factores de riesgo idiosincrático. El efecto de los factores de riesgo global sobre el spread del CDS aumenta con la llegada de la crisis. Este resultado es novedoso pues los anteriores estudios se centraban en el efecto para el total de la muestra (véase Collin-Dufresne, Goldstein y Martin, 2001, o Longstaff, Mithal y Neis, 2005 para el caso del mercado de CDS) e ignoraban la evolución del efecto de los determinantes de los spreads. En cualquier caso, el hecho de que los cambios en los spreads estén principalmente explicados por las innovaciones específicas de cada empresa cuestiona la utilidad de los modelos estructurales de riesgo de crédito (utilizados para aproximar la probabilidad de fallido) en la explicación de los spreads. Respecto a la integración de los mercados, se encuentra que el grado de integración interna aumenta en el mercado de CDS pero disminuye en los mercados de bonos y ASP. El grado de integración externa es muy reducido entre el mercado de ASP y CDS y entre el mercado de bonos y CDS y disminuye aún más durante la crisis. El grado de integración entre el mercado de bonos y ASP es alto y permanece estable antes y durante la crisis. Estos resultados son consistentes con los obtenidos en los dos capítulos anteriores y confirman que durante la crisis el mercado

de CDS ha tendido a distanciarse de los otros dos mercados y a aumentar su grado de integración en contra de lo observado en el mercado de ASP y bonos. Estos resultados ponen en duda la fiabilidad de los precios procedentes del mercado de CDS para reflejar el riesgo de la compañía en cuestión debido a la mayor influencia de factores globales que de factores idiosincráticos. Además, se pone de manifiesto que los riesgos reflejados en estos tres mercados de crédito podrían no ser diversificables debido a que no están explicados por los fundamentales. Este resultado junto con el patrón observado en el grado de integración interna y externa tienen una implicación directa sobre decisiones de composición de carteras y el grado de diversificación de las mismas así como sobre el coste de la deuda corporativa.

La Sección 7 se motiva en base a un modelo teórico a partir del cual se encuentran efectos significativos de distintos factores de riesgo a nivel país (crédito, liquidez, macro, correlación, riesgo global) sobre el diferencial de la rentabilidad los bonos soberanos individuales y la rentabilidad de un benchmark. Estos resultados están en línea con los encontrados por Beber, Brandt y Kavajecz (2009) y Favero, Pagano y Von Thadden (2009) para dos periodos de tiempo anteriores a la crisis. Posteriormente, se estima el tipo de interés del bono común y se calculan los ahorros en costes de financiación medios para los países de la UME. Los ahorros obtenidos son positivos para todos los países y para todos los vencimientos considerados. Este resultado contradice la idea de que un bono común generaría una garantía de deuda implícita de unos países a favor de otros.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acharya, V. and Schaefer, S. (2006). Liquidity Risk and Correlation Risk: Implications for Risk Management. London Business School, Working Paper.
- Acharya, V., S. Schaefer, S. and Zhang, Y. (2007). Liquidity Risk and Correlation Risk: A Clinical Study of the General Motors and Ford Downgrade of May 2005. Working Paper, SSRN.
- Amira, K. (2004). Determinants of Sovereign Eurobonds Yield Spread. *Journal of Business Finance & Accounting*, 31, 5-6, 795-821.
- Ammer, J. and Cai, F. (2007). Sovereign CDS and Bond Pricing Dynamics in Emerging Markets: Does the Cheapest-to-Deliver Option Matter? Board of Governors of the Federal Reserve System. *International Finance Discussion Papers Number 912*.
- Arce, O., Mayordomo, S., and Peña, J. I. (2012). Credit-Risk Valuation in the Sovereign CDS and Bond Markets: Evidence from the Euro Area Crisis. Working Paper SSRN 1896297.
- Baba, N. and Inada M. (2007). Price Discovery of Credit Spreads for Japanese Mega-Banks: Subordinated Bond and CDS. Discussion Paper 2007-E-6, Institute for Monetary and Economic Studies, Bank of Japan, 2007.
- Bajlum, C. and Larsen, T. (2007). Capital Structure Arbitrage: Model Choice and Volatility Calibration. Working Paper Series No. 230, Centre for Analytical Finance University of Aarhus.
- Beber, A., Brandt, M. W. and Kavajecz, K. A. (2009). Flight-to-quality or Flight- to-liquidity? Evidence from the Euro-area Bond Market. *Review of Financial Studies*, (forthcoming).
- Bernoth, K., von Hagen J. and Schuknecht, L. (2006). Sovereign Risk Premiums in the European Government Bond Market. *GESY Discussion paper 151*.
- Blanco, R., Brennan, S. and Marsh, I. W. (2005). An Empirical Analysis of the Dynamic Relationship between Investment Grade Bonds and Credit Default Swaps. *Journal of Finance* 60, 2255-2281.
- British Bankers Association, 2002. BBA Credit derivatives report 2002.
- British Bankers Association, 2006. BBA Credit derivatives report 2006.

- Cappiello, L., Engle, R. F., and Sheppard, K. (2006). Asymmetric Dynamics in the Correlations of Global Equity and Bond Returns. *Journal of Financial Econometrics*, Vol. 4, No. 4, pp. 537-572.
- Chen, L., Lesmond, D. A. and Wei, J. (2007). Corporate Yield Spreads and Bond Liquidity. *The Journal of Finance* 62, 119-149.
- Codogno, L., Favero, C. and Missale, A. (2003). Government bond spreads. *Economic Policy* 18, 504-532.
- Collin-Dufresne, P., Goldstein, R. and Martin, S. (2001). The Determinants of Credit Spread Changes. *Journal of Finance*, 56, 2177-2207.
- Coudert, V. and Gex, M. (2008). Co-movements in the CDS Market and Relationship to other Financial Markets: the Case of the GM and Ford Crisis in 2005. Working Paper.
- Cserna, B. and Imbierowicz, B. (2008). How Efficient are Credit Default Swap Markets? An Empirical Study of Capital Structure Arbitrage based on Structural Pricing Models. Working Paper, Goethe University Frankfurt.
- De Jong, F. and Driessen, J. (2006). Liquidity Risk Premia in Corporate Bond Markets. Working Paper.
- De Wit, J. (2006). Exploring the CDS-Bond Basis. Research series 200611-16, National Bank of Belgium.
- Delianedis, G. and Geske, R. (2001). The Components of Corporate Credit Spreads: Default, Recovery, Tax, Jumps, Liquidity, and Market Factors. University of California, Working Paper.
- Dötz, N. (2007). Time-Varying Contributions by the Corporate Bond and CDS Markets to Credit Risk Price Discovery. Discussion Paper Series 2: Banking and Financial Studies No 08. Deutsche Bundesbank.
- Duarte, J., Longstaff, F. A. and Yu, F. (2007). Risk and Return in Fixed Income Arbitrage: Nickels in front of a Steamroller. *The Review of Financial Studies* 20, 769-811.
- Dunne, P. G., Moore, M. J. and Portes, R. (2002). Defining Benchmark Status: an Application using Euro-Area Bonds. CEPR Discussion Paper N° 3490.
- Elton, E., Gruber, D., Agrawal, D. and Mann, C. (2001). Explaining the Rate Spread on Corporate Bonds. *Journal of Finance*, 56, 247-277.
- Engle, R. (2002). Dynamic Conditional Correlation: A Simple Class of Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity Models. *Journal of Business and Economics Statistics*, no. 3, p. 339-350.



- Engle, R. F. and Granger, C. W. J. (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica* 55, 251-276.
- Engle R. F. and Sheppard, K. (2001). Theoretical and Empirical Properties of Dynamic Conditional Correlation Multivariate GARCH. Working Paper 8554, NBER.
- Fama, E. and MacBeth, J. (1973). Risk, Return and Equilibrium: Empirical Tests. *Journal of Political Economy*, 81, 607-636.
- Favero, C., Missale, A. and Piga, G. (2000). EMU and Public Debt Management: One Money, One Debt? CEPR Policy Paper, no. 3.
- Favero, C., Pagano, M. and Von Thadden E.-L. (2009). How Does Liquidity Affect Government Bond Yields? *Journal of Financial and Quantitative Analysis* (forthcoming).
- Felsenheimer, J. (2004), CDS: Mechanism, Pricing and Application. HVB Global Markets Research, 2 June 2004.
- Francis, C., Kakodkar, A. and Martin, B. (2003), Credit Derivative Handbook 2003. A Guide to Products, Valuation, Strategies and Risks. Merrill Lynch Global Securities Research and Economics Group, April.
- Garbade, K. D. and Silver, W. L. (1983). Price Movements and Price Discovery in Commodity Markets. *Review of Economics and Statistics*, 65, 289-297.
- Geyer, A. Kossmeier, S. and Pichler, S. (2004). Measuring Systematic Risk in EMU Government Yield Spreads. *Review of Finance*, 8, 171-197.
- Gonzalo, J. and Granger, C.W.J. (1995). Estimation of Common Long-Memory Components in Cointegrated Systems. *Journal of Business and Economics Statistics* 13, 27-35.
- Hasbrouck, J. (1995). One Security, Many Markets: Determining the Contributions to Price Discovery. *Journal of Finance*, 50, 1175-1199.
- Hogan, S., Jarrow, R. A., Teo, M. and Warachka, M. (2004). Testing Market Efficiency using Statistical Arbitrage with Applications to Momentum and Value Strategies. *Journal of Financial Economics* 73, 525-565.
- Jarrow, R. A., Teo, M., Tse, Y. K. and Warachka, M. (2007). Statistical Arbitrage and Market Efficiency: Enhanced Theory, Robust Tests and Further Applications. Working Paper Series, Singapore Management University.

- Kim, S. J., Lucey, B. M. and Wu, E. (2005). Dynamics of Bond Market Integration between Established and New European Union Countries. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, Vol. 16, No. 1, pp. 41-46.
- Longstaff, F. A, Mithal, S. and Neis, E. (2005). Corporate Yield Spreads: Default Risk or Liquidity? New Evidence from the Credit Default Swap Market. *Journal of Finance* 60, 2213-2253.
- Mengle, D. (2007). Credit Derivatives: an Overview. *Economic Review*, Federal Reserve Bank of Atlanta, issue Q4, 1 - 24.
- Merton, R. C. (1974). On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates. *Journal of Finance* 29, 449-470.
- Norden, L., Weber M. (2004). Informational Efficiency of Credit Default Swaps and Stock Markets: The Impact of Credit Ratings Announcements. *Journal of Banking and Finance* 28, 2813-2843.
- Pagano, M. and Von Thadden, E-L (2004). The European Bond Markets under the EMU. *Oxford Review of Economic Policy*, 20, 531-554.
- Perraudin, W. and Taylor, A. (2003). Liquidity and Bond Market Spreads. Bank of England, Working Paper.
- Politis, D. N. and Romano, J. P. (1994). The Stationary Bootstrap. *Journal of the American Statistical Association* 89, 1303-1313.
- Politis, D. N., Romano, J. P. and Wolf, M. (1995). Subsampling for Nonstationary Time Series. Technical Report no. 483, Department of Statistics, Stanford University.
- Politis, D. N., Romano, J. P. and Wolf, M. (1997). Subsampling for Heteroskedastic Time Series. *Journal of Econometrics* 81, 281-317.
- Politis, D. N., Romano, J. P. and Wolf, M. (1999a), Subsampling. *Springer Series in Statistics*. New York: Springer.
- Politis, D. N., Romano, J. P. and Wolf, M. (1999b). Subsampling Intervals in Autoregressive Models with Linear Time Trend. *Econometrica* 69, 1283-1314.
- Savva C. S., Osborn D. R. and Gill L. (2009). Spillovers and Correlations between U.S. and Major European Stock Markets: The Role of the Euro. *Applied Financial Economics*, forthcoming.
- Schonbucher, P. J. (2003), *Credit Derivatives Pricing Models: Models, Pricing, Implementation*. Wiley Finance, New York.
- Stein, J. L. (1961). The Simultaneous Determination of Spot and Future Prices. *The American Economic Review*, 51, 1012-1025.



- Tang, D. Y. and Yan, H. (2007). Liquidity and Credit Default Swap Spreads. Working Paper.
- Working, H. (1948). Theory of the Inverse Carrying Charge in Futures Markets. *Journal of Farm Economics*, 20, 1-28.
- Yan, B. and Zivot, E. (2007). The Dynamics of Price Discovery. University of Washington Working Paper Series.
- Yu, F. (2006). How Profitable is Capital Structure Arbitrage? *Financial Analysts Journal* 62, 47-62.
- Zhu, H. (2006). An Empirical Comparison of Credit Spreads Between the Bond Market and the Credit Default Swap Market. *Journal of Financial Services Research* 29, 211-235.

PUBliCan



Ediciones

Universidad de Cantabria

Enero 2013

En este trabajo se describe la interacción entre los mercados, tanto a nivel corporativo como soberano, de Derivados de Crédito y Renta Fija desde distintas perspectivas. Para el caso corporativo se realiza un análisis de arbitraje, liderazgo en la formación de precios e integración financiera en los mercados anteriormente mencionados. Para el caso soberano el estudio se centra en el mercado de bonos soberanos de la Unión Monetaria Europea (EMU) y se analiza el impacto que la posible llegada de un tipo de interés libre de riesgo, común para todos los países de la EMU, tendría sobre sus costes financieros, así como las consecuencias que de ello se podrían derivar.

Promotora editorial:

