



Facultad de ciencias Económicas y empresariales ICADE Business
School

Estudio de las variables determinantes de los spreads de Bonos y CDS Soberanos

Autor: Miguel Antón Gómez
Directora: María Coronado Vaca
Álvaro Chamizo Cana

Madrid
Julio 2015



Estudio de las variables determinantes de los spreads de Bonos y CDS Soberanos

Miguel
Antón
Gómez

Dedicado a mi familia y amigos por aguantarme durante todo este año, a mis dos tutores por todos los consejos que me han brindado y a Susana Carabias por su inestimable ayuda durante todo el año.

Tabla de contenido

1	Introducción.....	3
1.1	Objetivos del TFM.....	3
1.2	Motivación.....	3
1.3	Metodología y estructura.....	5
2	Conceptos previos/consideraciones iniciales.....	7
3	Revisión de la literatura.....	13
3.1	Literatura previa.....	13
3.2	Literatura pre-crisis.....	15
3.3	Literatura en la crisis.....	16
4	Modelo.....	23
4.1	Datos utilizados.....	23
4.2	Hipótesis del Modelo.....	24
4.3	Variables utilizadas.....	25
5	Análisis de la regresión.....	29
5.1	Regresión para los spreads de bonos.....	29
5.2	Regresión para los spreads de CDS.....	31
5.3	Análisis de componentes principales.....	33
5.4	Análisis de diferenciación geográfica en ambos modelos.....	34
6	Conclusiones y futuras líneas de investigación.....	36
7	Bibliografía.....	38
8	Base de datos.....	42
9	Anexos.....	43
9.1	Tablas.....	43
9.2	Gráficos.....	52
9.3	Explicación del método de estimación por MCO.....	55

Resumen

A lo largo de los últimos años se ha podido observar un aumento de los spreads de crédito de los bonos y este efecto ha sido particularmente acentuado en aquellos países donde la situación de la economía se ha visto más golpeada por los efectos de la crisis, como son Italia, España, Grecia, Portugal e Irlanda. En este trabajo se va a intentar identificar las variables que pueden ser más determinantes en el establecimiento de este diferencial entre los bonos soberanos.

Por otro lado, el mercado de CDS soberanos, es el utilizado por los inversores para protegerse de los posibles eventos de crédito han ido adquiriendo protección para sus inversiones a través de estos instrumentos financieros. Por tanto, a pesar de que este tipo de activos se ha visto inmerso en cierta polémica acerca de su utilidad, dada dificultad de determinar si un país se considera que hace default o no, es útil determinar qué variables afectan a la fluctuación de su spread, en la medida que siguen siendo utilizados

Con este objetivo construiremos un modelo econométrico que nos sirva para explicar las variaciones en ambos tipos de títulos de forma que podamos extraer conclusiones que sean útiles para la gestión de las carteras de renta fija. Seguidamente se realizará un análisis de componentes principales para detectar la presencia de algunos que nos permitan facilitar el análisis y finalmente se intentará determinar si la localización geográfica es determinante en las variaciones de ambos spreads.

Palabras clave: Riesgo de Crédito, Riesgo soberano, Bonos Soberanos, CDS Soberanos, modelo explicativo

Abstrac:

During recent years, there has been an increasing tendency into credit spreads of sovereign bonds and this effect has been more remarkable in those countries which have been affected by the economic crisis more drastically, like Spain, Italy, Ireland, Portugal and Greece. The aim of this report is to determine what explanatory variables would be useful to explain the volatility of this credit spreads

On the other hand, it should be noted that, the sovereign CDS market it is commonly used by investors in order to cover their investments in sovereign bonds over the credit events. Therefore, although such financial instruments have been involved in several discussions, to the extent that it is difficult to explain whether or not a definite country has fallen in a credit event. , it would be useful to explain what kind of variables could explain the volatility of the cited credit spreads, insofar as those instruments are currently used.

In this sense, we shall build an econometric model to explain this phenomenon which could help us to reach some useful conclusions to apply in the management of fixed income portfolios. Additionally, it has been made a principal component analysis to determine whether there are few variables which could explain the same subject without losing relevant information in the process,

Finally we would try to ascertain whether geographical location could affect the volatility of credit spreads for both sovereign bonds and sovereign CDS.

Keywords: Credit risk, Sovereign risk, Sovereign bonds, sovereign CDS and Explanatory model.

1 Introducción

1.1 Objetivos del TFM

Basándonos en los estudios previamente realizados, como los de **Fontana y Scheicher (2010)** o **el de Afonso, Arghyrou y Kontonikas (2015)**, se va a intentar establecer cuáles son las variables que influyen en el proceso de fijación del precio de mercado para el diferencial tanto de Bonos como de CDS para una serie de países de la zona Euro con respecto del Alemán.

Para ello se propondrán a una serie de variables que se consideran influyentes dentro de la literatura y se realizará un modelo de regresión lineal múltiple, intentando abarcar el mayor rango temporal posible de la muestra para intentar captar los movimientos propiciados por los últimos acontecimientos e intentando que el modelo sea lo más actual posible

Por tanto el objetivo propuesto a alcanzar con este proyecto es triple:

- ❖ En primer lugar crear un modelo explicativo para los spreads de bonos y otro para los de CDS pero con las mismas variables para determinar si son significativas para ambos activos.
- ❖ Por otro lado se realizará un análisis de componentes principales para determinar si alguna de las variables que se utilizan explica un porcentaje alto de las variables Y, o explicadas.
- ❖ Finalmente se propondrá otro modelo para identificar si para el objeto de estudio existen diferencias entre las variables explicativas la periferia del euro y los países núcleo

1.2 Motivación

La crisis que empezó en el año 2007, y que a día de escribirse este trabajo continúa, incluso dirimiéndose en estos momentos la salida de Grecia de la Unión monetaria¹, ha traído consigo un aumento importante de la volatilidad de los mercados, pudiendo particularizarse en el periodo 2010-2011 para las emisiones de deuda de los Estados.

Este fenómeno se explica porque han tenido que ser estos los que han debido salir a rescatar al sistema financiero pidiendo prestado a un organismo superior y endeudándose a través de estos instrumentos para poder devolver las ayudas prestadas, tal y como se pudo leer en la prensa². Por tanto este trabajo tratará un tema de gran interés, como es el del riesgo soberano y la utilidad de este trabajo se puede justificar, tal y como dice Iranzo, porque *“...constituye un componente muy destacado de los departamentos de estudios y de gestión de riesgos de los bancos, compañías de seguros, agencias de rating y reguladores del sistema financiero.”*

¹Ver en: http://cincodias.com/cincodias/2015/06/29/mercados/1435577413_179356.html
consultado el 29/06/2015 a las 19:53

² Ver en: http://economia.elpais.com/economia/2012/06/10/actualidad/1339349116_824122.html
consultado el 29/06/2015 a las 19:53

Derivado del contexto en el que nos encontramos actualmente, con el impago de Grecia al FMI, como se puede ver en los diarios Nacionales³, se ha creado una situación sin precedentes en el entorno de la Unión Europea, al ser la primera vez que un país desarrollado no es capaz de hacer frente a los pagos de su deuda.

Con respecto al mercado de CDS soberanos, es cierto que es un mercado todavía incipiente tal y como se muestra en la figura 1 del anexo y que, tal y como se muestra en la figura 2, del anexo, el mercado de CDS se está viendo reducido, pero dado que se trata de un instrumento financiero al que, aunque poco, se sigue siendo recurriendo para proteger del riesgo soberano a las inversiones se puede decir que es de utilidad conocer las variables que les afectan y en qué medida, posibilitando su mejor gestión.

Por otro lado, derivado de la crisis que estamos sufriendo, se ha generado un debate en el que se ha puesto en duda la utilidad real de los derivados de crédito para cubrir las exposiciones frente a las emisiones de deuda realizadas por los Gobiernos de diferentes países. Pero, tal y como afirman **Broto y Pérez-Quirós**⁴ *“Es importante disponer de herramientas que permitan identificar qué factores se encuentran detrás del incremento reciente del riesgo soberano en las economías de la zona del euro”*.

En este trabajo se tratará el tema del riesgo soberano, definido como el nivel de determinación de un gobierno a pagar sus deudas en moneda extranjera, tomando como medida de riesgo el aumento de los spreads de crédito tanto de bonos como de los CDS soberanos. La herramienta que se utilizará para identificar los factores será un modelo de regresión múltiple, siendo útil como indicador de previsión para identificar las fluctuaciones futuras de los spreads e intentar determinar en qué dirección se va a encaminar el mercado.

Dado que en los últimos años los spreads de bonos soberanos han tenido un comportamiento muy volátil, tal y como se observa en la figura 3, y si consideramos que pequeñas variaciones en el spread a pagar por las emisiones implica un aumento considerable en el coste de sacar al mercado las nuevas emisiones de la deuda soberana, se cree que puede ser útil el conocimiento de qué variables afectan a los mismos.

El conocimiento de dichas variables puede ser beneficioso para los gestores de renta fija, ya que podrán identificar el sentido de las variaciones de los spreads y reaccionar en consecuencia. También puede ser útil para los inversores institucionales y por supuesto para el propio Estado ya que en función de las previsiones en los spreads puede intentar adelantar, retrasar o incluso cancelar las emisiones previstas con el fin de pagar la menor prima posible y reducir el coste de la deuda. Por último, si hacemos caso a las noticias en prensa⁵, puede ser

³ Ver en: <http://www.expansion.com/economia/2015/06/30/5593011dca47412e1f8b45b5.html>; o http://cincodias.com/cincodias/2015/07/01/mercados/1435729257_833648.html consultados en 01/07/2015 a las 9:20

⁴ Broto C., Pérez-Quirós G., (2011), “Las primas de los CDS soberanos durante la crisis y su interpretación como medida de riesgo”, BdE, Boletín Económico Abril 2011, pp: 101-108

⁵ Visto en: <http://www.elmundo.es/economia/2014/12/29/54a04fb7e2704ebc168b457e.html>, consultado el 8/07/2015 a las 17:54

justificar si es necesario realmente imponer a los bancos el constituir una provisión en concepto de Bonos Soberanos.

Pongamos por ejemplo que la emisión del Estado del 02/07/2015⁶ en la que emitió bonos a 10 años por un montante total adjudicado de 2.052,28 millones de euros, a un tipo de interés medio del 2.258%, sabiendo que el tipo del bono alemán el mismo día, considerado de referencia y por tanto libre de riesgo, es de 0.853%, tenemos que el spread que se paga por el riesgo que supone comprar bonos españoles es de un 1.405%. Si tenemos en cuenta la cotización del tipo del bono español a cierre de la misma jornada y que subió al 2.331%, si la subasta se hiciese por el mismo montante se estaría pagando un 0.073% más, esta cifra multiplicada por el mismo importe hace que se tengan que pagar aproximadamente 1.5 millones más por la deuda, lo que implica un sobreesfuerzo para el país en cuestión.

Como se ha mencionado anteriormente, basándonos en los estudios previamente realizados se van a proponer una serie de variables que se consideran influyentes para explicar las variaciones de los spreads de Bonos y CDS soberanos, a través de un modelos de regresión lineal múltiple se va a identificar cuáles de las variables propuestas son más significativas y se van a tratar extraer una serie de conclusiones relevantes

1.3 Metodología y estructura

Para realizar el análisis se va a partir de una serie de datos de panel para un total de siete países de la zona euro (España, Grecia, Italia, Francia, Portugal, Austria y Bélgica) y mediante un modelo de regresión lineal múltiple para una serie de variables propuestas en base a los estudios revisados. Para ello contaremos con una muestra de datos lo más actualizada posible para poder captar las posibles implicaciones que tiene en el mercado de deuda soberana la situación actual de Grecia y el denominado “Grexit”, tema que se tratará más en profundidad en el epígrafe 4, cuando se realice la estimación del modelo

El primer análisis se realizará para los spreads de crédito de los bonos dados por el mercado, identificándolos como el diferencial entre la deuda de un país determinado y la de aquel que es considerado de referencia por su bajo riesgo, e intentando desarrollar un modelo que permita identificar cuáles son las variables fundamentales que las afectan.

Seguidamente se realizará un segundo análisis del mismo tipo y con la misma estructura, pero para los CDS Soberanos que son los instrumentos de cobertura para el riesgo de crédito frente a los países. De esta forma se intentará identificar si las variables propuestas sirven para explicar los spreads de los dos instrumentos financieros utilizados. También, mediante un análisis de componentes principales se intentará determinar si entre las variables propuestas hay alguna que explique un porcentaje importante de las variaciones, siendo de mayor importancia que el resto.

⁶ Ver en : http://economia.elpais.com/economia/2015/07/02/actualidad/1435817819_980541.html y <http://www.tesoro.es/deuda-publica/subastas/resultado-ultimas-subastas>
Consultado el 02/07/2015

Finalmente trataremos de identificar si existen diferencias en las variables explicativas y su fuerza entre los países de la periferia del área euro y el resto, buscando identificar qué variables afectan más a una u otra área o por el contrario todo son igualmente explicativas. Para ello realizaremos el mismo tipo de análisis pero introduciendo una variable que permita diferenciar entre ambos grupos.

La utilidad de este trabajo radicará en intentar aportar otro punto de vista para comprender mejor cuáles son las variables que influyen en los spreads de mercado tanto para bonos como para CDS Soberanos. Por otro lado, dada la actual controversia con el tema de la salida de la zona euro de Grecia, es decir, el denominado Grexit, puede ser interesante ver cómo afecta a los spreads la incertidumbre que se ha generado en torno a este caso. Por tanto intentaremos utilizar la mayor muestra posible para contrastar las hipótesis que formulemos.

El documento se va a estructurar de la siguiente manera, en la sección dos se va a realizar una revisión de los conceptos previos que se consideran básicos para el entendimiento del resto del documento. En la sección tres se va a poner en consonancia la literatura encontrada en cuanto a los modelos explicativos realizados para explicar las variables que afectan tanto a los bonos soberanos como a los CDS Soberanos.

En la sección cuatro se van a presentar las hipótesis básicas del modelo, así como las variables que se utilizarán, cuál es la casuística de su utilización y el resultado que se espera obtener con ellas. En la sección cinco se presentará la base de datos utilizada explicando cuál ha sido la muestra obtenida, las modificaciones que se han realizado a la misma y la población utilizada finalmente en el estudio. La sección seis servirá para presentar los datos obtenidos del modelo una vez realizado el proceso de estimación.

Finalmente en la sección siete se presentan las conclusiones obtenidas del estudio y se identifican las posibles líneas de investigación futuras que se pueden realizar.

2 Conceptos previos/consideraciones iniciales

Antes de comenzar a profundizar en la temática que se va a tratar, se realizará un repaso de los conceptos previos, que se han considerado más importantes o necesarios para entender el resto del documento:

En primer lugar debemos identificar qué se entiende por el concepto de riesgo soberano, para ello es necesario que, tal y como se muestra en la figura 3, se identifique el contexto en el que se enmarca y es que está incluido en un concepto de riesgo mayor como es el riesgo país.

Si atendemos a la definición que da **Iranzo⁷ (2008)**, sobre el riesgo-país *“...es un concepto muy amplio, cuyo análisis requiere el estudio de aspectos económicos, financieros, políticos, históricos y sociológicos. En general, el riesgo-país es la probabilidad de que se produzca una pérdida financiera por circunstancias macroeconómicas, políticas o sociales, o por desastres naturales, en un país determinado.”*

Este riesgo engloba tres subtipos de riesgo diferentes, donde las dos más importantes son, el riesgo de transferencia cuya definición es *“...que concurre cuando existe carencia o insuficiencia de la divisa (o divisas) en que está denominada la deuda externa”* y el riesgo que atañe a este trabajo, el riesgo soberano. También se contempla otra categoría, denominada *“de riesgos restantes derivadas de la actividad financiera internacional”*, dentro del cual uno de los más relevantes es el riesgo político, que lo define como *“... el derivado de acciones o decisiones políticas concretas”*

Con respecto al riesgo soberano, al ser el eje sobre el que se centra el documento, vamos a exponer varias definiciones encontradas en la literatura, pero que se refieren al mismo objeto de estudio. Si tomamos la dada por la **Circular 4/2004 de Banco de España⁸**, se puede leer que: *“...Riesgo soberano es el de los acreedores de los Estados o de entidades garantizadas por ellos, en cuanto pueden ser ineficaces las acciones legales contra el prestatario o último obligado al pago por razones de soberanía”*.

Otra definición que puede dar es la usada por **Claessens y Embrechts⁹ (2002)**, según ellos riesgo soberano es: *“...es el riesgo de que un gobierno falle al cumplir sus obligaciones”*. O la dada por **Iranzo¹⁰ (2008)** que lo define como: *“...el riesgo de impago de la deuda de los estados, o de entidades garantizadas por ellos. El impago de la deuda soberana puede producirse por la falta de ingresos públicos, por la carencia o insuficiencia de divisas, o porque el gobierno carezca de voluntad de pago por factores políticos de diversa índole”*.

Finalmente, tenemos la definición que proporciona el Fondo Monetario Internacional (en adelante IMF) al respecto, aparecida en su revista de prensa tras la conferencia del presidente

⁷ Ver en: Iranzo S., (2008) “Introducción al riesgo-país”, BdE, Documentos Ocasionales N°:0802

⁸ Ver en: Boletín Oficial del Estado (2004) “Circular n.º 4/2004”, BOE

⁹ Ver en: Claessens S., Embrechts G., (2002) “Basel II, Sovereign Ratings and Transfer Risk External versus Internal Ratings”, transcripción de la presentación a la conferencia “Basel II: An Economic Assessment, Bank for International Settlements, Basel, 17-18 May 2002”

¹⁰ Ver en: Iranzo S., (2008) “Introducción al riesgo-país”, BdE, Documentos Ocasionales N°:0802

Dominique Strauss-Kahn el 18 de Marzo del 2011 y que lo define de una manera muy simple, como: *“la probabilidad de que un país no pague su deuda”*¹¹.

Para el proyecto es necesario determinar cuál va a ser la medida que se va a emplear para cuantificar el riesgo soberano y para ello atenderemos a la definición dada por **Broto y Pérez-Quirós**¹² (2011) quienes comentan que: *“Habitualmente, el riesgo soberano se mide a partir de las diferencias entre los tipos de interés de los bonos soberanos de igual vencimiento y características, emitidos por dos Estados diferentes”*.

Por tanto, teniendo en cuenta lo descrito en el párrafo anterior, se pueden determinar el diferencial o **spread** para bonos y CDS Soberanos como medida del riesgo soberano, también se suele interpretar de forma alternativa, como el coste de asegurarse frente al riesgo de crédito, ya que, como se ha visto anteriormente, estos instrumentos suelen utilizarse como cobertura, para deshacerse del riesgo de default frente a un Estado y trasladar el riesgo a la contraparte en la operación.

También es necesario identificar el concepto relacionado con uno de los pilares de nuestro análisis, que son los **bonos del Estado o bonos soberanos**, los cuales, según la definición del Banco de España son: *“Valor de deuda pública con pago de interés anual -llamado cupón- y emitido a un plazo comprendido entre dos y cinco años. Actualmente se emite a unos plazos típicos de tres y cinco años”*. También podemos hacer uso de la definición que otorga la Pacific Investment Management Company (en adelante PIMCO) y que clasifica a la deuda soberana como *“...aquella emitida y avalada por un gobierno central”*.

Si nos centramos en el otro objeto principal de estudio en este trabajo, deberemos focalizarnos sobre los **Credit Default Swaps** (en adelante CDS). Normalmente este tipo de activos se negocian en el mercado Over the Counter (OTC)

Tal y como se ha mencionado anteriormente, suelen ser utilizados como herramienta para reducir o transferir el riesgo de crédito frente a una contraparte que se tiene en otra operación de préstamo, por eso se suele decir que su funcionamiento es similar al de un seguro. Sin embargo su uso también puede derivarse en una utilización especulativa, ya que no es necesario tener la posición de riesgo frente a la contraparte para poder posicionarse en un CDS.

Tal y como se muestra en la figura 4 el funcionamiento de estos instrumentos es mediante un contrato bilateral, por el cual la parte compradora paga una cantidad de forma periódica a la parte que tiene la posición contraria (vendedora). A cambio, en caso de producirse un evento de crédito, el que ha tomado la posición corta en el CDS (vendedora) le pague un montante estipulado en el contrato, que será el nominal por el que se realiza la operación por uno menos la tasa de recuperación (en adelante se utilizará el término anglosajón recovery), que es fijada mediante subasta, de esta forma consigue transferir el riesgo de crédito del contrato.

¹¹ Ver en: <http://www.imf.org/external/np/sec/pr/2011/pr1191.html> Visto el 27/06/2015

¹² Broto C., Pérez-Quirós G., (2011), “Las primas de los CDS soberanos durante la crisis y su interpretación como medida de riesgo”, BdE, Boletín Económico Abril 2011, pp: 101-108

Un concepto muy importante a tener en cuenta dentro del campo de los CDS es la determinación de cuándo se produce un **evento de crédito**, ya que será la cuestión fundamental para determinar si la parte compradora recibe el pago por la cobertura que está realizando y si la parte vendedora de CDS debe cumplir su parte del contrato o no y que puede dar lugar a una gran controversia sobre todo en los activos soberanos¹³. Para ello nos centraremos en la categorización que proporcionó la International Swaps and Derivatives Association (en adelante ISDA) en el 2003 para los diferentes eventos de crédito que se considera.

Las causas más comunes que se pueden utilizar para determinar el evento de crédito son:

- Bankruptcy (Bancarrota): significa o implica que la entidad:
 - se disuelva;
 - se vuelva insolvente o sea incapaz de pagar su deuda, falle o proceda a reconocer mediante escritura judicial, regulatoria o administrativa procediendo su incapacidad general a pagar su deuda a vencimiento;
 - hace una cesión general, acuerdo o convenio con o en beneficio de sus acreedores;
 - se halla instituido un procedimiento de juicio por insolvencia, quiebra o cualquier otra forma de reparación bajo cualquier ley de quiebra, insolvencia o cualquier otra ley que afecte a los derechos de los acreedores. Se presenta una petición para su liquidación o disolución y en el caso de que cualquier procedimiento o petición instituido o presentado contra ella, I) de dicha presentación o petición resulta en un juicio por insolvencia o bancarrota buscando la disolución o liquidación de la entidad II) dicha presentación no es desestimada, o quedó restringida dentro de los 30 días de calendario de la institución o la finalización de la presentación de los mimos;
 - Hay una resolución pasando por su disolución, gestión oficial o liquidación
 - Se convierte en sujeto de acuerdo busca o se convierte en objeto de la designación de un administrador, liquidador provisional, conservador, receptor, fideicomisario, depositario u otro funcionario similar para ella o para todos o sustancialmente todos sus activos

¹³Ver en: <http://www.expansion.com/economia/2015/06/30/55924ebc46163f38168b456e.html>, Grecia y el FMI:

¿Cuándo un impago no es un impago? consultado el 30/06/2015 10:54

- Un acreedor legal garantizado toma posesión de todos o la mayoría de los activos o ejecuta, embarga, produce el alzamiento o ejecuta otro proceso legal mediante el cual exige, fuerza o demanda contra todos o la mayoría de los activos que el acreedor tiene en su posesión o cualquier otro procedimiento que sea realizado dentro de los treinta días naturales a partir de entonces.
- Es causa o sujeto de cualquier evento con respecto al cual, bajo las leyes aplicables de cualquier jurisdicción tiene un efecto análogo a cualquiera de los eventos especificados en los apartados anteriores.
- Failure to pay (Impago): implica que tras el vencimiento de cualquier periodo de gracia, el incumplimiento por parte de una entidad de referencia para hacer, dónde y cuándo debe, los pagos por un monto total de no menos de la exigencia de pago en virtud de una o varias obligaciones, de conformidad con los términos de dichas obligaciones en el momento de dicho incumplimiento.
- Obligation acceleration: significa que una o más obligaciones son exigibles como resultado de un incumplimiento antes del periodo de vencimiento de la obligación. El requisito para darse este tipo de evento de crédito es que se alcance un límite mínimo de antes de que ocurra dicho evento de crédito.
- Repudiation or moratorium (for sovereign entities): implica la situación en la que la entidad de referencia o la autoridad gubernamental niega, renuncia o desafía la validez de la obligación, estableciéndose un periodo mínimo exigido que puede ser:
 - De 60 días pasado de la fecha de rechazo o moratoria potencial
 - La primera fecha de fecha de primer pago bajo cualquier bono después de la fecha de pasado la fecha de potencial moratoria o
- Restructuring: abarca los eventos por los cuales se produce una modificación en las condiciones acordadas en el contrato y que incluye los siguientes fenómenos :
 - Como reducción en el tipo o el montante de intereses a pagar o la cantidad de interés abierto, interés nominal.
 - Una reducción en la cantidad de principal o en la prima a pagar a vencimiento o en las fechas de vencimiento estipuladas.
 - Que se posponga o se difiera la fecha o fechas del pago o el interés nominal o del pago del principal y la prima.
 - Un cambio en el orden de prelación de pago de cualquier obligación causando la subordinación de una obligación a cualquier otra.

- Un cambio en la moneda o la composición de cualquier pago de interés o principal con respecto a una divisa que no está estipulada como divisa permitida.

Sin embargo si hablamos exclusivamente de riesgo soberano, entonces los eventos se van a reducir, tal y como expone el manual de Credit Default Swaps obtenido del Wall Street Journal¹⁴, por lo que los eventos que consideramos pasarán a ser:

- Impago (Failure to pay) – Cuando una entidad considerada Soberana no hace frente a alguno de los pagos por interés o principal por una obligación de pago, más allá del periodo de gracia permitido.
- Reestructuración (Restructuring) – Implica la alteración del montante principal, los cupones, el tipo de moneda, el vencimiento o el orden de prelación en el pago de una obligación, como consecuencia de un deterioro en las condiciones financieras o crediticias de la compañía.
- Repudiation/Moratorium – Una entidad considerada soberana rehúye sus obligaciones de pago de deuda y declara una moratoria en el pago. Este particular evento de crédito sólo se ejecutará el pago bajo un contrato CDS si está complementada por un evento de impago o de reestructuración.

El último concepto clave para entender el trabajo es el concepto de *basis* entre el Bono y el CDS Soberano. Este concepto mide la diferencia entre el *spread* que se paga por un bono y el que se paga por el CDS homólogo, por tanto proporciona una medida de la exposición y el rendimiento que se le puede obtener a los instrumentos mencionados.

$$\textit{Basis} = \textit{CDS Spread} - \textit{Bond Spread}$$

En condiciones de ausencia de oportunidades de arbitraje (AOA) el precio del mercado por el riesgo de crédito que se refleja tanto en la cotización de los bonos como en el de los CDS teóricamente sería el mismo, por lo que diferencial debería ser igual a cero. En cambio, en caso de que existan ineficiencias en el mercado, dicho diferencial será distinto de cero, entonces es posible obtener beneficios mediante el arbitraje, tomando posiciones en sentido contrario en cada instrumento.

Para comprender cómo funciona la dinámica del arbitraje con CDS se ha de tener en cuenta que un CDS genera valor para el comprador cuando se produce un evento de crédito en el bono subyacente, por tanto el comprador del CDS tiene una posición corta en el bono, por otro lado, el vendedor del CDS tendrá una posición larga ya que para este el bono genera valor mientras se encuentre vivo y no se produzca el evento de crédito.

¹⁴ Wall Street Journal, (2010) “Report on sovereign CDS”, WSJ.

En el caso de los CDS existen dos tipos de arbitraje con respecto a los bonos de referencia, el basis negativo y el basis positivo:

- ❖ El primero de ellos, según lo expuesto por Knop, Muñoz, Sanchez y Hernandez en el libro Credit Default Swaps, suele ser el más común, dado que suele ser el más fácil de detectar y aplicar, se produce cuando el spread del bono es superior al del CDS, es decir el bono está barato en relación al precio del CDS, en este caso la estrategia a seguir sería tomar posiciones contrarias, posicionándose en largo (comprar) en el bono y comprar la protección mediante el CDS (que sería como adquirir la posición a corto).

Pongamos que el spread del bono cotiza a 0,5, mientras que el del CDS lo hace a 0,4, entonces la mejor opción es comprar el bono para recibir el 0,5 y comprar la protección, que cuesta pagar 0,4 casando ambos pagos, por tanto a la hora de recibir y realizarlos pagos se ganará el diferencial de 0,1.

- ❖ Por otro lado, la segunda estrategia, más complicada de realizar según los autores citados anteriormente por tener una mayor dificultad en su aplicación, se utiliza cuando el spread del bono es inferior a la del CDS, es decir se produce la situación contraria y es el CDS el que está barato frente al precio del bono, y se ejecuta poniéndose corto (vendido) en el bono y se vende la protección del CDS, de forma que se reciben las primas por el CDS y se paga las del bono. Por tanto nos proporciona información acerca de las oportunidades de inversión en el mercado.

Suponemos que en el mercado cotiza el spread del bono a 0,4 y el del CDS a 0,5, por tanto la estrategia a seguir sería vender el bono para pagar el 0,4, mientras que nos situamos en corto en el CDS, para recibir pagos periódicos de 0,5, si casamos los pagos y los cobros, entonces estaremos ganando el diferencial 0,1.

3 Revisión de la literatura

La literatura en relación a los CDS es bastante amplia, sobre todo a lo que se refiere a los CDS de empresas, o denominados con el término anglosajón Corporates. Sin embargo para el tema de los soberanos focalizado en los países desarrollados, que son el objeto de estudio de este trabajo, la mayoría de la literatura disponible ha ido apareciendo a raíz de la crisis iniciada en el año 2007, momento en el que se puso de relieve que la deuda soberana de los países desarrollados no está exenta de riesgo, tal y como se explicará más adelante dentro de este capítulo.

Debido a esta diferenciación esta sección se va a dividir en tres subapartados. En el primero se va a tratar la literatura acerca de los CDS para dar una visión de cuáles han sido las líneas de investigación seguidas en torno a este instrumento. En el segundo apartado se va a explicar qué líneas de investigación se han seguido en el periodo previo a la crisis y finalmente la última sección se va a focalizar en el objeto de estudio en el periodo de crisis.

La división en estos tres apartados de esta sección, se justifica para poner de manifiesto la ausencia o escasez de literatura previa en torno al tema tratado en este estudio y para poner en consonancia la evolución que ha habido en torno al fenómeno a lo largo del tiempo.

3.1 Literatura previa

En primer lugar vamos a dar una pincelada básica a la literatura disponible en torno a los CDS de empresas (también denominados por la palabra anglosajona Corporates), la cual es bastante extensa y de la que se muestran algunos ejemplos a continuación. Esta nos va a servir de apoyo para la definición de la metodología del trabajo.

Blanco, Brennan y Marsh¹⁵ (2005) comprobaron la validez de la relación teórica de arbitraje, dada por Duffie, entre los precios de los CDS y los spreads de crédito, encontrando que la relación se mantiene a lo largo del tiempo entorno a la media de la muestra, lo que sugería que tanto en el mercado de bonos como los CDS se refleja el mismo precio para el riesgo de crédito.

Otros trabajos buscan identificar cuál es el efecto que tiene el mercado de CDS en el coste de la deuda de una empresa, **Ashcraft y Santos¹⁶ (2007)**, llegaron a la conclusión de que las empresas podían ver afectado positiva o negativamente su spread dependiendo del nivel de transparencia que tuvieran con respecto al mercado, así las empresas que ofrecían más información se veían beneficiadas, frente a las más opacas.

¹⁵ Ver en: Blanco R.; Brennan S.; Marsh I. (2005). "An Empirical Analysis of the Dynamic Relation between Investment-Grade Bonds and Credit Default Swaps", *The Journal of Finance*, Vol LX, no. 5, 2255-2281

¹⁶ Ver en: Ashcraft A., Santos J., (2007) "Has the Credit Default Swap Market Lowered the Cost of Corporate Debt?", Federal Reserve Bank of New York, Staff Report N^o. 290

Ammer y Cai¹⁷ (2007), estudiaron la relación entre las primas de los bonos y CDS Soberanos usando una muestra de nueve países emergentes. Encontraron que en el corto plazo los diferenciales entre uno y otro diferían en gran medida achacándola a factores como la liquidez y las especificaciones de los contratos, mientras que en el largo plazo la relación entre ambas variables era más estable.

Identificaron que la tendencia de los CDS con respecto de los bonos era a moverse en una relación superior al uno a uno, lo cual según ellos es consistente con la presencia de la opción Cheapest to Deliver (CTD), en concreto encontraron evidencias de que la opción CTD se incluía en las primas de los CDS. Las implicaciones de la opción CTD que encontraron fueron que en primer lugar la opción CTD era lo suficientemente importante como para ser tenida en cuenta en un modelo de pricing y en segundo esta opción tenía un efecto significativo en los ratios de cobertura y finalmente

También observaron que en términos de precios, la función de marcar un precio “objetivo” se traspasaba de un mercado a otro y la variable de la que dependía que un activo u otro fuese el “líder” era la liquidez de forma que el mercado con mayor liquidez tendía a fijar el precio frente al otro.

Otro ejemplo es el trabajo de **Meng y Gwilym¹⁸(2008)**, que estudiaron los determinantes de la liquidez en el mercado de CDS que influyen en el diferencial Bid-Ask. Determinaron que las variables de presión de oferta y demanda, la volatilidad, la agrupación de precios (*el price clustering*) y un outlook bajista del rating están positivamente relacionadas con el diferencial.

Con respecto a los bonos corporativos, **Ericsson, Jacobs y Oviedo¹⁹ (2009)**, utilizaron un modelo de regresión lineal para comprobar las variables teóricas que relacionaban los spreads de CDS y el riesgo de default, siendo las variables la volatilidad, el tipo de interés libre de riesgo y el apalancamiento de la empresa. Finalmente comprobaron que el poder explicativo de estas variables para los spreads de bonos de empresas estaba en el entorno del 60%. También realizaron un análisis de componentes principales que les permitió confirmar la validez de las variables ya que había una evidencia débil de un factor común residual.

Más recientemente **Qi, Wu y Yan²⁰(2014)**, que estudiaron como afectaba al mercado de CDS de Estados Unidos las variaciones en las tasas de recuperación de los impagos de Corporate, observaron que había aproximadamente un 20% de diferencia en la severidad (LGD) entre las compañías que comerciaban con CDS y las que no lo hacían.

¹⁷ Ammer J., 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, Nº 912

¹⁸ Ver en: Meng L., Gwilym O., (2008) “The Determinants of CDS Bid-Ask Spreads”. The journal of derivatives.

¹⁹ Ver en: Ericsson J. ;Jacobs K. and Oviedo R.(2009).”The Determinants of Credit Default swap Premia”.Journal of Financial and Quantitative analysis.Vol.44, No1;109-132. Disponible en: <http://ssrn.com/abstract=601082>

²⁰ Ver en: Qi M., Wu D., Yan H., (2014) “Credit Default Swaps and Loss Given Default: Has the CDS Market Affected the Recovery Rates of U.S. Corporate Defaults?”

Un acercamiento al análisis que queremos hacer se puede ver reflejado en el trabajo de **Zhu**²¹ (2004) para el Bank of International Settlements (BIS), donde hace una comparación de los spreads de crédito entre el mercado de bonos y el mercado de CDS para una serie de empresas, lo que les permitió estudiar cómo los spreads de crédito del mercado de CDS interactúan con los precios del mercado de bonos.

Observan que los cambios en el precio pueden deberse a respuestas diferentes ante cambios en las condiciones de crédito. Su estudio sugiere que el mercado de CDS se suele mover por encima del de bonos y que las condiciones de liquidez es muy importante para el ajuste dinámico de los precios, además corrobora la evidencia teórica de que dos precios deberían ser en media iguales entre ambos mercados, aunque en el corto plazo las diferencias sean significativas.

3.2 Literatura pre-crisis

Si nos centramos en el campo de los CDS Soberanos observamos que, tal y como se ha comentado previamente, antes de la crisis existe una literatura muy amplia que investiga acerca de cuáles son los condicionantes de la deuda soberana pero centrándose sobre todo en países emergentes o en el estudio de componentes tales como la probabilidad de default (PD), la severidad (LGD) o la volatilidad de la deuda.

Tal y como hemos hecho antes vamos a dar una pincelada del trabajo realizado en torno al riesgo soberano en el entorno previo a la crisis, un buen primer ejemplo podría ser el trabajo de **Duffie, Pedersen y Singleton**²² (2003), quienes construyeron un modelo para obtener el precio de la deuda soberana Rusa, teniendo en cuenta tanto el riesgo por default como por reestructuración y permitiendo realizar una compensación por iliquidez. Concluyeron que los spreads de la deuda se veían influenciados por los eventos de carácter político, el nivel de reservas de divisas y el precio del petróleo, lo cual implica variables más de mercado y ajenas al riesgo de crédito o liquidez.

Herrero y Berganza²³ (2005), analizan el efecto de cómo las variaciones del tipo de cambio pueden afectar al balance de un país y el efecto que este tiene sobre el riesgo soberano de los países emergentes. Observaron que el aumento del tipo de cambio real hacía aumentar la prima, pero que dicha relación era asimétrica afectando en mayor grado las depreciaciones que las apreciaciones.

²¹ Zhu H., (2004), "An empirical comparison of credit spreads between the bond market and the credit default swap market", BIS Working papers Nº 160

²² Duffie D., Pedersen L., Singleton K., (2003) "Modeling Sovereign Yield Spreads: A Case Study of Russian Debt", The Journal of Finance, Vol: LVIII Nº: 1

²³ Ver en: García A., Berganza J.C., (2005) "Efectos de balance y riesgo soberano en las economías emergentes"; Boletín Económico páginas 99-106, disponible en: <http://www.bde.es/f/webbde/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/BoletinEconomico/05/Fich/be0501.pdf>

Pan y Singleton²⁴(2007) estudiaron cuales eran las implicaciones del ratio de recuperación implícito y de la probabilidad de default en la estructura temporal de los spreads de CDS Soberanos aplicados a Méjico, Corea y Turquía. Observaron una alta correlación entre las primas de riesgo y las medidas económicas para los eventos de crédito a nivel global (utilizando para ello el índice de volatilidad implícita o VIX), la volatilidad del mercado financiero y la política macroeconómica.

También vieron que durante algunos periodos una parte importante del movimiento entre la estructura de los spreads soberanos era explicado por los cambios en el apetito al riesgo de los inversores a su exposición al nivel global. Finalmente, observaron que las repercusiones del crecimiento económico tanto de lo Estados Unidos como de otros países afectaban a los movimientos en las primas de riesgo.

Remolona, Scatigna, Wu²⁵ (2007); los autores buscan una interpretación a los spreads de soberanos, para ello contrastan un marco analítico por el cual los spreads se dividen en dos componentes, uno de pérdida esperada y otro de prima de riesgo, usando una muestra de 26 economías emergentes. Finalmente, comprobaron que la aportación a la explicación de la variación de los spreads del componente de pérdida esperada era menor que el de la prima de riesgo.

3.3 Literatura en la crisis

Dado que en nuestro estudio se va a tratar de determinar las variables que afectan a los spreads tanto de bonos como de CDS soberanos dentro de los países desarrollados, así como identificar la posible correlación y efecto contagio que existe entre ambos mercados, necesitaremos revisar la literatura que existe en torno a estos conceptos.

Tal y como se ha dicho anteriormente la literatura en torno a esto fenómenos para los países desarrollados ha sido escasa, pero esta tendencia ha cambiado en los últimos años, derivado de los acontecimientos que han marcado la económica desde el año 2007. Este hecho queda de manifiesto en el trabajo de **Arce, Mayordomo y Peña²⁶(2012)**, quienes en la introducción comentan que si bien se ha estudiado mucho la relación entre los CDS y los bonos para empresas o para las emisiones de países emergentes, no se había realizado el mismo ejercicio de investigación para los países desarrollados.

Daban dos razones para este echo la primera son los bajos spreads y la segunda era que el volumen negociado para este segmento era también bajo, todo ello englobado dentro del periodo previo a la crisis. Esto trasladaba la idea de que la deuda de los países desarrollados era muy segura y por tanto la sensación era que el riesgo en el que se incurría con estos activos en cartera era muy bajo.

²⁴ Ver en: Pan J., Singleton K., (2007) "Default and Recovery Implicit in the Term Structure of Sovereign CDS Spreads"

²⁵ Ver en: Remolona E., Scatigna M., Wu E., (2007) "Interpreting sovereign spreads", BIS Quarterly Review, March 2007, Visible en : http://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt0703e.pdf

²⁶ Ver en: Arce, O., Mayordomo, S., Peña, J., (2012) "Credit-risk valuation in the sovereign CDS and bonds markets: Evidence from the euro area crisis", CNMV, Documento de trabajo Nº 53

La falta de estudios acerca de esta relación también es defendida por **Broto y Perez-Quiros**²⁷ (2013) que justifican su estudio diciendo que *“A pesar de la creciente relevancia de los spreads de CDS Soberanos, hay muy pocos estudios acerca de sus dinámicas. Hasta el inicio de la crisis, la mayoría de las investigaciones se centraban en los mercados emergentes [...]. En contraste, la literatura sobre CDS Soberanos para las economías desarrolladas sigue estando en un estado incipiente a pesar de las dudas acerca de su funcionamiento dentro de los participantes del mercado.”*

Desde este segundo periodo han aparecido toda clase de estudios que han querido poner en consonancia una realidad que no se había tenido en cuenta en la economía hasta ahora y es el hecho de que la deuda que emiten los estados de los países desarrollados y es teóricamente segura no lo es tanto, tal y como ponen de manifiesto en sus conclusiones **Cáceres, Guzzo y Segoviano**²⁸ (2010) cuando dicen *“...Las intervenciones relacionadas con la crisis y los paquetes de estímulo fiscal habían empezado a diluir la percepción de los soberanos como una clase de activos sin riesgo”*.

Dentro del área de los activos soberanos (tanto para Bonos como para CDS) se han ido realizando estudios en una gran variedad de campos que han intentado aportar algo de luz al fenómeno que se ha vivido en los últimos años, pero que no van a ser objeto de estudio en este trabajo.

Para empezar el repaso se puede comenzar con el análisis que hacen **Camba-Méndez y Serwa**²⁹ (2014), sobre cuál ha sido la percepción del mercado acerca del riesgo soberano durante la crisis financiera, sus objetivos fundamentales eran estimar las medidas para la PD y la LGD que se perciben en el mercado, así como determinar cuáles son los condicionantes que dirigen la percepción de mercado acerca del riesgo soberano.

Encuentran que frente a otros estudios que hacen el mismo análisis para los Corporates, en el caso de los soberanos, la PD y la LGD no siempre están correlacionadas, también observan que en el mercado la LGD suele permanecer en el entorno del 40%, sin embargo puede que sea mayor, el factor del que depende que esto se produzca es la liquidez, cuanto mayor sea la emisión de bonos mayor tasa de recuperación tendrá y viceversa.

Esta evidencia les llevó a pensar que *“...los eventos de crédito ocurridos en la euro zona estuvieron asociados a la visión sobre la liquidez que tenían los inversores sobre la liquidez de la emisión en lugar de la concepción que se tenía de la solvencia del propio estado emisor”*.

²⁷ Broto C., Perez-Quiros G., (2013) “Disentangling contagion among sovereign cds spreads during the european debt crisis”.

²⁸ Cáceres C., Guzzo V., Segoviano M., (2010) “Sovereign Spreads: Global Risk Aversion, Contagion or Fundamentals?”

²⁹ Ver en: Camba-Mendez G., Serwa D., (2014) “Market perception of sovereign credit risk in the Euro Area during the financial crisis”.

Otro foco de análisis ha sido la relación entre los spreads de las entidades financieras y los de bonos soberanos como estudian **Peters y Pirotte³⁰(2014)** en su documento estudian cuáles pueden ser las variables que influyen en los spreads de los CDS para bancos europeos utilizando dos tipos de escenarios uno normal y otro de stress, buscando una conexión entre los diferenciales de CDS soberanos relacionados. Estos finalmente confirmaron la importancia de las variables macroeconómicas tales como el nivel de tipos de interés o el estado general de la economía.

Cáceres, Guzzo y Segoviano³¹(2010) trataron de explicar qué parte de la volatilidad de los spreads de bonos soberanos estaba reflejada por la aversión global al riesgo y por riesgos específicos de cada país. Concluyeron que al inicio de la crisis el factor más influyente fue la aversión global al riesgo, mientras que según había avanzado la misma eran los factores específicos de cada país los que jugaban un papel más importante en la determinación de los diferenciales de rendimiento.

Afonso³² (2009), trata de medir cómo afectan al rendimiento del bono a 10 años las previsiones de crecimiento y las previsiones fiscales para un total de 14 países del área euro. Concluyó que el rendimiento del bono a diez años tendía a aumentar con las mayores previsiones de crecimiento y con la disminución del déficit presupuestario. Por lo tanto los países debían pagar un mayor precio para financiar los incrementos en los déficits de cartera, sugiriendo que el mercado castigará al país en cuestión en función de las expectativas que existan en la evolución de su déficit puede aumentar por las expectativas de déficit.

Otros estudios que se han dedicado a analizar las variables significativas a corto y largo plazo que influyen en la calificación del riesgo de crédito (rating) sobre la deuda soberana, tal y como hicieron **Afonso, Gomes y Rother³³ (2014)**, observaron que para el corto plazo las variables explicativas más importantes eran el PIB per cápita, el crecimiento del PIB, la deuda pública y el déficit, mientras que a largo plazo las variables más significativas eran la deuda externa, las reservas de moneda extranjera y la probabilidad histórica de default eran las más significativas.

Otros autores que estudiaron la relación entre los ratings y el precio de la deuda soberana fueron **Aizenman, Binici y Hutchison³⁴ (2013)**, quienes buscaron, en primer lugar, cuál es el impacto que tienen en los spreads para soberanos las variaciones del rating en los países de la Unión Europea y por otro lado los factores macroeconómicos y financieros que permiten identificar los efectos de la variación del rating en el tiempo. Su conclusión fue que la relación

³⁰ Peters M., Pirotte H., (2014) *“Unveiling Sovereign Effects in European Banks CDS Spreads Variations”*

³¹ Cáceres C., Guzzo V., Segoviano M., (2010) *“Sovereign Spreads: Global Risk Aversion, Contagion or Fundamentals?”*

³² Afonso A., (2009) *“Long-term Government Bond Yields and Economic Forecasts: Evidence for the EU”*, ISEG working paper, Nº 38, disponible en: <https://ideas.repec.org/p/ise/isegwp/wp382009.html>

³³ Afonso A., Gomes P., Rother P., (2014) *“Short- and long-run determinants of sovereign debt credit ratings”*, International Journal of Finance and Economics Nº16

³⁴ Aizenman J., Binici M., Hutchison M., (2013) *“Credit ratings and the pricing of sovereign debt during the euro crisis”*, Oxford Review of Economic Policy, Volume 29, Number 3, 2013, pp. 582-609

entre los cambios de ratings de crédito y los spreads de CDS, aparentemente, siguen un patrón no lineal que depende del nivel de rating.

También observaron que hay una relación compleja y variante en el tiempo entre los rating y el precio de la deuda soberana, haciendo una distinción entre el periodo pre-crisis y el de crisis ya que si bien en el primero la diferencia entre los spreads de los países GIIPS y el resto eran pequeñas, en el segundo periodo se acentúan. Sin embargo no encontraron que se produjese un efecto contagio por las bajadas de rating en los países GIIPS y los spreads de CDS del resto de países. Concluyeron que el precio de mercado del riesgo soberano se determina por los factores macroeconómicos endógenos a los países y otros factores globales

Una vez puesto en contexto alguno de los estudios que se han elaborado en el campo de los soberanos en campos alternativos a nuestro objeto de estudio. Vamos a poner el foco en la revisión literaria de aquellos documentos que tratan específicamente la temática de estudio que se va a tratar en este documento. Para ello nos centraremos en el estudio de las variables importantes para los bonos, para los CDS y las correlaciones que hay entre ambos activos, así como el posible efecto contagio entre ambos.

Actualmente hay una gran preocupación por el denominado efecto contagio y ha sido objeto de estudio por diversos autores, sobre todo desde el estallido de la crisis de Grecia. **Broto y Pérez-Quiros³⁵ (2013)**, buscan descomponer los spreads de bonos soberanos en diversos factores y utilizar dicha descomposición para proponer un nuevo modelo que permita determinar una vez que se ha producido un efecto contagio, determinar que un país ha sido el desencadenante. Con ello concluyen que *“desde el inicio de la crisis de deuda soberana europea el contagio ha desempeñado un papel indiscutible en los países periféricos, lo que confirma la presencia de importantes vínculos financieros entre estas economías”*.

El fenómeno del efecto contagio también es estudiado por **Beirne y Fratzscher³⁶ (2013)**, analizaron este fenómeno para un total de 31 países desarrollados y emergentes buscando si el responsable de ello había sido el efecto contagio. Distinguieron entre tres tipos de contagio, el primero es el contagio por *“fundamental contagion”*, se trata una mayor sensibilidad del mercado financiero a sus fundamentales, y que encontraron que era un elemento que influía de gran manera en el aumento de los spreads, el contagio por el *“regional contagion”*, se trata de que se agudizan las repercusiones del riesgo soberano) que no lo encontraron significativo y finalmente el *“herding contagion”*, definida como una sobre-reacción del mercado,

Encontraron una evidencia de que influyese en el mercado de deuda soberana, pero también observaron que este fenómeno se concentraba en el momento y en el lugar, influyendo en mayor grado a en el período de 2008 y entre Agosto y Septiembre del 2011 para los países del área euro. También detectaron que los mercados financieros habían tenido una tendencia de

³⁵ Broto C., Pérez-Quiros G., (2013) “Disentangling contagion among sovereign cds spreads during the european debt crisis”.

³⁶ Beirne J., Fratzscher M., (2013) “The Pricing of Sovereign Risk and Contagion during the European Sovereign Debt Crisis”, ECB Working Paper, Nº 1625, disponible en: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp1625.pdf>

sobrerreacción sobre los países periféricos del área euro, sobrevalorando la deuda en determinadas ocasiones e infravalorándola en otras.

Para el **análisis de las variables que explican los movimientos de los spreads de bonos soberanos**, se puede partir desde la literatura más reciente, **Afonso, Arghyrou y Kontonikas³⁷ (2015)** buscaron los determinantes de los spreads en los bonos en el largo plazo para una muestra de países de la Unión Europea, utilizando datos con una ventana temporal desde Enero de 1999 hasta Diciembre de 2010 y dividiéndola en tres períodos de forma que se pudiesen testear las variables en los diferentes periodos, tal y como se han expuesto anteriormente. Encontraron que las variables habían cambiado significativamente a los largo del tiempo, siendo la sensibilidad de los precios de los bonos a los fundamentales las variables más importantes.

De igual manera, **Haugh, Ollivaud y Turner³⁸ (2009)** analizan las variaciones en los diferenciales de rendimiento de los bonos soberanos en una serie de países del área euro. Vieron que el aumento de la aversión al riesgo era un factor importante y que se había magnificado la importancia del elemento fiscal, a través del ratio del servicio de la deuda y el déficit fiscal. Argumentaron que estas conclusiones implicaban que la reacción de los mercados podía ser de especial importancia para aquellos ejerciendo una mayor presión sobre la política fiscal.

Ferdinand y Sun³⁹ (2014), buscan cuales son las repercusiones de las variables macroeconómicas fundamentales como el nivel de sentimiento inversor y las condiciones de liquidez en los spreads de los CDS Soberanos. Concluyeron que el impacto de estas repercusiones (spillovers) en los CDS del área periférica del euro no era muy determinante y que incluso en los periodos de mayor stress sus efectos permanecían limitados. Sin embargo si encontraron una evidencia fuerte de que los spreads de CDS de los países periféricos repercutían en el resto de países, lo que implicaba la preponderancia del efecto contagio frente a otros factores.

El fenómeno de los spillovers también fue analizado por **Coronado, Corzo y Lazcano⁴⁰ (2011)** al examinar las conexiones existentes entre los CDS y los índices de mercados. Estudian la relación lead-lag de los dos mercados ya que uno representa el riesgo de crédito y el otro el riesgo de mercado. Observaron que los spreads de CDS soberanos y los índices de mercado tienen una correlación negativa, también encontraron que la volatilidad de los índices está considerablemente relacionada con los movimientos de los spreads y dichas correlaciones se vuelven más significativas conforme mayor es la prima de riesgo que se paga. Finalmente

³⁷ Afonso, A., Arghyrou, M., Kontonikas, A. (2015) "Determinants of sovereign bond yield spreads in the EMU". ECB Working Paper, disponible en: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp1781.en.pdf>

³⁸ Haugh D., Ollivaud P., Turner D., (2009) "What drives Sovereign Risk Premiums?" OECD Economics Department Working Papers, No. 718

³⁹ Ferdinand F., Sun Y., (2014) "Sovereign CDS Spreads in Europe—The Role of Global Risk Aversion, Economic Fundamentals, Liquidity, and Spillovers", IMF Working paper, disponible en: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2014/wp1417.pdf>

⁴⁰ Maria Coronado, Teresa Corzo, Laura Lazcano - A Case for Europe: the Relationship between Sovereign CDS and Stock Indexes *Frontiers in Finance and Economics – Vol 9 N°2*,

comprobaron que era el mercado de acciones el que hacía de guía sobre el de CDS, con lo que concluían que el mercado de acciones es más líquido y sensible a la nueva información,

Fontana y Scheicher⁴¹ (2010), estudiaron como se establece el pricing tanto de Bonos como de CDS Soberanos, buscando realizar un análisis que permitiese comprender la dinámica de funcionamiento del mercado de CDS Soberanos en el área euro, viendo además cómo afectaba la crisis al pricing.

Las conclusiones que obtuvieron fueron que la reprecación de los CDS se debía a dos factores principales. En segundo lugar detectaron que durante Septiembre del 2008 los precios de los CDS habían sobrepasado a los de los Bonos homólogos y este fenómeno lo achacaron al descenso de la liquidez del mercado y las limitaciones al arbitraje. Por último, a partir de la fecha anterior vieron cuál era el grado de integración entre los mercados de bonos y CDS soberanos y observaron que esta variaba según los países, dándose que, según fuese uno u otro, el activo que dirigía el precio en el mercado era el de bonos o el de CDS.

Bernoth y Erdogan⁴² (2010), se centraron en el estudio de las variables determinantes de los spreads de bonos de deuda soberana para una periodo entre 1999 y 2010. Determinaron que el aumento de los spreads soberanos durante la crisis se debió a tres factores un aumento de la aversión al riesgo por parte de los inversores, un aumento de la deuda, que conllevó un deterioro de la posición fiscal y por último un incremento del precio del riesgo. Sin embargo dependiendo del periodo en cuestión tomaba más relevancia un riesgo frente a los otros dos.

Alper, Forni y Gerard⁴³ (2012), estudiaron cómo se establecía el precio del riesgo soberano en las economías avanzadas durante la crisis financiera de 2008, para ello utilizaron dos indicadores, el CDS como precio del riesgo y el Relative Asset Swap (RAS) cómo el cash del mercado. Observaron una alta correlación entre los movimientos de ambos indicadores, sobre todo en aquellos países sometidos a la presión del mercado, también vieron que las distorsiones por arbitraje permanecieron de forma generalizada en las mayores economías, lo que sugería que la liquidez del mercado de derivados es un parámetro fundamental para que los spreads de los CDS reflejen de manera fehaciente el riesgo de crédito soberano.

También observaron que los spreads de los CDS permitían anticipar los cambios en el precio de los RAS, lo que implica que el mercado de CDS es el que puede marcar la tendencia en el precio del riesgo de crédito. En cuanto a las variables que determinaban los movimientos de los spreads observaron que las variables relacionadas con la estabilidad fiscal, únicamente explicaban un pequeño porcentaje de la variación, mientras que eran las variables financieras o globales las que condicionaban en mayor medida el comportamiento de los spreads.

⁴¹ Fontana A., Scheicher M., (2010) "An analysis of euro area sovereign cds and their relation with government bonds", E.C.B. Working Paper, Nº 1271

⁴² Bernoth, K., Erdogan B., (2010) "Sovereign Bond Yield Spreads: A Time-Varying Coefficient Approach", DIW Berlin, Discussion Paper Nº: 1078

⁴³ Alper E., Forni L., Gerard M., (2012) "Pricing of Sovereign Credit Risk: Evidence from Advanced Economies During the Financial Crisis", IMF Working Paper

El estudio de los diferenciales de rentabilidad soberanos en la zona euro durante la crisis, también es el objeto de estudio de **Del Río y Marín⁴⁴ (2010)**, quienes en primer lugar identifican las variaciones de los diferenciales de rendimiento de los bonos soberanos con las variaciones en la prima por riesgo de crédito y por riesgo de liquidez y estas a su vez dependen de la percepción del nivel de riesgo, el efecto precio unido al nivel de incertidumbre y la tolerancia al riesgo de los inversores.

Las primas se vieron afectadas en un primer momento (2009) por la debilidad fiscal del país, de forma que aumentaron en mayor medida para aquellos países que tenía una posición más débil. Sin embargo en la segunda parte de la crisis (2010) el efecto de estas variables no fue tan determinante y pasó a ser otro factor no determinado, que interpretaron que se trataba del efecto contagio por las dificultades que estaba pasando Grecia en ese momento. La conclusión final a la que llegan es que tal y cómo dicen es *“...la importancia de salvaguardar la estabilidad fiscal y de acometer las reformas necesarias para promover el crecimiento económico”*.

Sgherri y Zoli⁴⁵ (2009), buscan identificar en qué medida las variaciones de los spreads de los soberanos dentro del área euro, reflejan problemas específicos de solvencia de cada país. Detectaron que los mercados reaccionan ante los acusados deterioros fiscales exigiendo mayores primas, haciendo una mayor diferenciación entre las condiciones de los países y siendo está más exhaustiva que en el periodo previo. Las implicaciones de esto eran que cualquier pérdida de confianza conlleva el aumento de los diferenciales de los soberanos para el largo plazo y un aumento del coste de la deuda

Como reflexión final aportan que dada la evidencia de que el mercado está más alerta ante los movimientos de las variables, es imprescindible restaurar la confianza en el sistema financiero como paso previo para que las medidas de estímulo fiscal lanzadas sean efectivas y reduzcan los costes de financiación para los países.

⁴⁴ Del Río A., Marín C., (2010) “La ampliación de los diferenciales soberanos en la zona del euro durante la crisis”, BdE Boletín Económico, Noviembre 2010

⁴⁵ Sgherri S., Zoli E., (2009) “Euro Area Sovereign Risk During the Crisis”, IMF Working Paper , disponible en: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2009/wp09222.pdf>

4 Modelo

Tal y como se ha visto en el apartado anterior muchos son los autores interesados en conocer cuáles son las variables que afectan a los spreads tanto de bonos como de CDS Soberanos y particularmente estos se centran en los países desarrollados a partir del inicio de la crisis en el año 2007. En este modelo se va a intentar verificar que las variables aportadas por la literatura siguen siendo válidas tras el paso del tiempo y con los acontecimientos más recientes.

Para poder determinar el objeto de nuestro estudio se van a plantear dos modelos de regresión lineal uno para bonos y otro para CDS Soberanos, el objetivo es contrastar si las variables utilizadas explican bien las variaciones que se producen en los spreads de ambos instrumentos financieros. Seguidamente se hará un análisis de componentes principales para determinar si existe alguna variable que explique la mayor parte de la dependiente.

4.1 Datos utilizados

La muestra estará formada por los datos de panel recogidos de forma trimestral para una serie de países de la zona euro, que son España, Grecia, Italia, Francia, Portugal, Austria, Bélgica, para un periodo que va desde el 03/01/2005 hasta el 02/01/2015. Por tanto se combinarán datos de corte transversal con datos de serie temporal, que consisten en una serie temporal por cada miembro de sección cruzada y donde el orden cronológico es importante.

En primer lugar los datos con los que se va a trabajar son de panel porque la muestra que se ha obtenido está compuesta de los datos para cada una de las variables y de cada uno de los países seleccionados para el modelo, mientras que también se puede calificar como de serie temporal porque los datos están recogidos a lo largo del tiempo.

Una de las características principales de los datos de corte transversal es que la muestra obtenida se puede considerar aleatoria derivado de que los datos se extraen por muestreo aleatorio, sin embargo, en este estudio este tipo de datos va a tener un papel secundario ya que la característica principal de los datos que se van a estudiar es que la muestra está recogida a lo largo de un periodo de tiempo para el cuál se quiere realizar el análisis, por tanto debemos fijarnos más en las características de los datos de serie temporal, que son las que van a condicionar en mayor medida nuestro análisis.

El análisis de datos de serie temporal es más complicado de analizar que los de corte transversal ya que pueden estar condicionados a que hechos acaecidos en el pasado influyan en los de a futuro, por tanto existe cierta conexión entre ambos, por ejemplo si utilizamos como variable el PIB trimestral, el resultado del segundo trimestre va a estar condicionado relativamente a lo obtenido en el primero.

Se debe tener en cuenta las problemáticas que subyacen de utilizar dichos datos:

Recolección de los datos: Normalmente los datos se obtienen mediante encuestas, lo que dificulta y retarda la obtención de los datos, o como en este caso que se utilizarán bases de

datos especializadas como son las de Thomson Reuters y la de Bloomberg, por tanto ese problema se ve minimizado, pero no eliminado, ya que los problemas surgen a la hora de encontrar un proxy de los catos para CDS debido a la falta de fuentes que den un precio de forma continuada en el tiempo. Este problema se ha resuelto utilizando una ventana trimestral en lugar de diaria lo que ha permitido facilitar la búsqueda de los mismos.

Otro posible problema al que nos podríamos enfrentar se trata de tener una relación espuria entre variables, es decir, que el modelo nos dé una relación entre dos variables pero sin que esta relación tenga una conexión lógica, pero esto se puede resolver haciendo una correcta especificación del modelo. Para la realización de este trabajo se han buscado una serie de variables de acuerdo con la literatura previa, lo que hace pensar que son variables que a priori parecen lógicas para la explicación de la variable dependiente y por tanto se resolvería dicho problema.

Otro problema puede venir derivado del incumplimiento de alguna de las hipótesis básicas que se verán más adelante, por ejemplo que se produzca Multicolinealidad entre variables Este problema suele darse cuando se introducen más de una variable de tipo dummy, en este caso dado que se va a introducir únicamente una variable teóricamente no debería darse este tipo de problema pero se realizará un análisis aparte para este fenómeno a modo de corroboración de que este problema no se produce

4.2 Hipótesis del Modelo

Un modelo econométrico permite valorar y contrastar las relaciones existentes entre las variables utilizadas, recogiendo el carácter aleatorio que existe en la relación entre variables. El modelo es especificado por una forma funcional que depende de unos parámetros, los cuales se identifican fruto de la información que proporciona las diferentes teorías que se barajan, el sentido común y supuestos probabilísticos no contrastables. La naturaleza del modelo y la interpretación de los parámetros dependerán de los supuestos que hagamos en relación al término de error y las variables exógenas.

En nuestro trabajo queremos determinar si una serie de variables afectan de la misma manera a los spreads de crédito tanto de bonos como de CDS, para ello contamos con un conjunto de datos de panel para dichas variables.

Como se ha visto en el anterior punto, muchos autores intentan desgranar cuáles son las variables que afectan a los spreads tanto de bonos como de CDS soberanos. Tal y como se ha dicho, en secciones anteriores, el objetivo de este trabajo va a ser verificar si las mismas variables sirven para establecer los spreads tanto para bonos como para CDS Soberanos.

Basándose en los trabajos realizados por **Fontana y Scheicher**⁴⁶ (2010), el de **Afonso, Arghyrou y Kontonikas**⁴⁷, (2015) y el de **Haugh, Ollivaud y Turner**⁴⁸ (2009) se van a proponer

⁴⁶ Fontana A., Scheicher M., (2010) "An analysis of euro area sovereign cds and their relation with government bonds", E.C.B. Working Paper, Nº 1271

una serie de variables para intentar explicar el fenómeno estudiado y finalmente extraer conclusiones que puedan ser útiles para su entendimiento.

En primer lugar se quiere contrastar la hipótesis de que las variables utilizadas sirven igualmente para explicar las variaciones en los spreads tanto de bonos como de CDS soberanos, para ello se plantearán dos modelos de regresión lineal múltiple los cuales se van a estimar mediante el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios o método MCO. La teoría que subyace en este método de estimación se plantea en un apartado adicional en el anexo, al final de este documento.

Por otro lado se quiere contrastar si dentro del modelo propuesto se pueden identificar una serie de componentes principales que permiten simplificar el análisis con un menor número de variables explicativas del fenómeno estudiado.

Finalmente, se contrastará la hipótesis de si la localización geográfica es significativa en la variación de los spreads tanto de bonos como de CDS soberanos, restringiendo el modelo e intentando verificar si existen diferencias entre los países de la periferia y los del área euro.

4.3 Variables utilizadas

A lo largo del apartado de revisión de la literatura se ha comprobado que las variables que se utilizan para explicar los movimientos de los spreads tanto de bonos como de CDS Soberanos se clasifican en función del riesgo al que estos instrumentos financieros están expuestos, focalizándose en dos tipos fundamentales, el riesgo de crédito y el riesgo de liquidez. Tal y como **Haugh, Ollivaud y Turner⁴⁹ (2009)** *“What Drives Sovereign Risk Premiums?”* o también **Afonso, Arghyrou y Kontonikas⁵⁰ (2015)**

En base a esto se van a escoger una serie de variables explicativas, representativas de ambos tipos de riesgo y siguiendo parte de la literatura recogida hasta el momento se va a construir un modelo que permita explicar las variaciones de una forma razonable.

En primer lugar para las variables que son objeto de estudio (Variables explicadas), se usarán los spreads para bonos y CDS Soberanos, entendido como la diferencia entre el valor de una entidad en particular frente a otra considerada de referencia. En este caso al estar estudiando los soberanos será el diferencial entre el precio de cotización del Bono o CDS de uno de los países de la muestra frente al Alemán.

⁴⁷ Afonso, A., Arghyrou, M., Kontonikas, A. (2015) *“Determinants of sovereign bond yield spreads in the EMU”*. ECB Working Paper

⁴⁸ Haugh D., Ollivaud P., Turner D., (2009) *“What drives Sovereign Risk Premiums?”* OECD Economics Department Working Papers, No. 718

⁴⁹ Haugh D., Ollivaud P., Turner D., (2009) *“What drives Sovereign Risk Premiums?”* OECD Economics Department Working Papers, No. 718

⁵⁰ Afonso, A., Arghyrou, M., Kontonikas, A. (2015) *“Determinants of sovereign bond yield spreads in the EMU”*. ECB Working Paper

Tal y como se ha comentado anteriormente, se van a construir dos modelos de regresión uno para bonos y otro para CDS, utilizando para ello las mismas variables explicativas en ambos modelos, de forma que se va a contrastar si estas son significativas para explicar las variaciones en ambos tipos de activos financieros.

Para determinar que variables incluir en los modelos, vamos a utilizar lo observado en la literatura y elegir una serie de variables que se consideran significativas para explicarlas, a continuación se presenta las variables seleccionadas:

Volatilidad implícita de mercado interno: Esta variable se refiere a las expectativas que los agentes tienen sobre las variaciones del precio de las acciones en el mercado, en este caso, dentro de la Eurozona. Es utilizada por **Del Rio y Marín⁵¹ (2010)**, quienes estudiaron los factores que influyeron en los spreads de bonos soberanos en la zona euro durante el periodo de 2007 a 2010. Para ello, siguiendo la línea de **Barrios y otros (2009)⁵²** utilizan como variable la volatilidad implícita del Eurostoxx 50, también denominado Vstoxx.

Con esta variable se recogen la incertidumbre del mercado y aunque ellos no dan una explicación de cuál es el sentido de la variación que se espera obtener sobre los spreads, podemos remontarnos al trabajo de **Barrios y otros (2009)**, quienes identificaron esta variable como determinante de la aversión al riesgo dentro del mercado de acciones.

La relación que proponen con respecto de los spreads es una relación positiva y que ante aumentos del nivel de aversión al riesgo en el mercado interno los inversores exigirán un mayor spread para compensar el mayor riesgo que están asumiendo.

Déficit del Estado: Esta es otra de las variables consideradas importantes por la literatura como explicativas de las variaciones de los spreads pudiéndose utilizar en el análisis de varias formas, por ejemplo, **Afonso⁵³ (2009)** utiliza el dato en bruto, identificado como el nivel de deuda de Estado, mientras que **Afonso, Arghyrou y Kontonikas⁵⁴ (2015)**, así como **Fontana y Scheicher⁵⁵ (2010)** utilizan el ratio como porcentaje del PIB.

Esta variable nos permite determinar cuál es la posición fiscal del país, dando una idea de la capacidad que tiene para el repago de su deuda. Por tanto se espera que esta variable tenga una relación positiva con los spreads de crédito, la lógica subyacente es que a mayor ratio de deuda menor será la capacidad de repago de la misma que tenga el país por tanto se le exigirá un mayor spread en el mercado. De esta forma incorporamos el riesgo de crédito dentro del análisis.

⁵¹ Del Rio A., Marín C.,(2010) "La ampliación de los diferenciales soberanos en la zona del euro durante la crisis", BdE Boletín Económico Noviembre 2010

⁵² Barrios S., Iversen P., Lewandowska M., Stezer R., (2009) "Determinants of intra-euro area government bond spreads during the financial crisis" European Commission, Economic Papers Nº 338 November 2009

⁵³ Afonso A., (2009) "Long-term Government Bond Yields and Economic Forecasts: Evidence for the EU", ISEG working paper, Nº 38, disponible en: <https://ideas.repec.org/p/ise/isegwp/wp382009.html>

⁵⁴ Afonso, A., Arghyrou, M., Kontonikas, A. (2015) "Determinants of sovereign bond yield spreads in the EMU". ECB Working Paper

⁵⁵ Fontana A., Scheicher M., (2010) "An analysis of euro area sovereign cds and their relation with government bonds", E.C.B. Working Paper, Nº 1271

PIB: Esta variable es defendida por **Afonso, Gomes y Rother⁵⁶ (2011)**, quienes la estudian para determinar si es relevante en la asignación de un rating de crédito a un país, en este caso su uso va a ser diferente, pero la lógica subyacente en su utilización que dan los autores parece razonable que puede ser aplicable en esta situación. Para ello utilizan dos variables relacionadas, como son el crecimiento del PIB y el PIB per cápita, las cuales se incluirán en este trabajo

En este trabajo el efecto que se va a querer contrastar para ambas variables es que a mayor crecimiento del PIB o a mayor capacidad de generación de valor de la economía, mayor será la capacidad de repago que tenga el país frente a sus acreedores y por tanto la prima que se le exija por el riesgo de que no hagan frente a sus deudas va a ser menor

Nivel de aversión al riesgo de la inversión extranjera: Esta variable puede ser enfocada desde la perspectiva dada por **Afonso, Arghyrou y Kontonikas⁵⁷ (2015)** quienes utilizan la volatilidad implícita del mercado extranjero, focalizado en el estadounidense, como proxy para captar el factor de riesgo internacional. Para ello utilizan la volatilidad de mercado del Standard and Poor's 500 (S&P500), también denominado como VIX,

Este índice se suele denominar como la evaluación del miedo del inversor "*investor fear gauge*", según estos autores esta variable ha sido ampliamente utilizada en la literatura que busca explicar los cambios en los spreads de bonos soberanos.

El efecto que se busca contrastar es si un aumento de la aversión al riesgo por parte de los inversores extranjeros conlleva aumentos en los spreads de crédito de bonos y CDS soberanos, tal y como apuntan los autores anteriormente citados.

Localización geográfica: Basándonos en el trabajo de **Afonso, Gomes y Rother⁵⁸ (2011)**, en una segunda fase del análisis se va a tratar de identificar si existe diferencia entre dos grupos de países, los denominados de la periferia, grupo en el que se encuentran España, Grecia, Italia, Irlanda y Portugal, frente al resto, de países de la muestra, que conformarán el segundo grupo.

Con este fin se va a crear una variable de tipo Dummy, ver tabla 7 del anexo, mediante la cual se va a hacer distinción entre ambos grupos de forma que cuando se refiera a los países de la periferia la variable tomará el valor uno y cero en el resto de casos.

De esta forma los modelos para la primera parte del estudio quedarán definidos de la siguiente manera:

$$Y_{Bonos} = \beta_0 + \beta_1 Vstoxx + \beta_2 \cdot Déficit + \beta_3 \cdot PIB_{pc} + \beta_4 \cdot \Delta PIB + \beta_5 \cdot VIX + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$Y_{CDS} = \beta_0 + \beta_1 Vstoxx + \beta_2 \cdot Déficit + \beta_3 \cdot PIB_{pc} + \beta_4 \cdot \Delta PIB + \beta_5 \cdot VIX + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Donde los datos obtenidos van a estar definidos de la siguiente manera:

⁵⁶ Afonso A., Gomes P., Rother P., (2011) "Short- and Long-run determinants of sovereign debt credit ratings" International Journal of Finance and Economics Nº:16

⁵⁷ Afonso, A., Arghyrou, M., Kontonikas, A. (2015) "Determinants of sovereign bond yield spreads in the EMU". ECB Working Paper

⁵⁸ Afonso A., Gomes P., Rother P., (2014) "Short- and long-run determinants of sovereign debt credit ratings", International Journal of Finance and Economics Nº16

- ❖ Los spreads tanto de bonos y como de CDS vendrán medidos como los datos trimestrales en puntos básicos
- ❖ El Vstoxx vendrá medido el dato trimestral en puntos de volatilidad.
- ❖ El Déficit vendrá dado como el dato trimestral del nivel de deuda del país en millones de euros.
- ❖ El PIB pc, vendrá determinado como el dato trimestral del valor por persona, de los bienes y servicios producidos en el país.
- ❖ El PIB, se dará como la variación trimestral del valor de la producción total de los bienes y servicios realizados en el país.
- ❖ El VIX, igual que la variable anterior, estará definido como la variación trimestral en puntos de volatilidad.

Seguidamente se realizará un análisis de componentes principales para determinar si entre las variables seleccionadas para el estudio existe alguna o algunas que consiguen explicar un porcentaje elevado de la variación de los spreads, de esta forma identificaremos si existe alguna variable que se considerada muy relevante para la explicación de los diferenciales de mercado.

Por último, propondremos un análisis para identificar si existen variaciones en la significación de las variables entre los países de la periferia de la zona euro y el resto, de esta forma se estima si existe diferenciación en las variables explicativas para los diferentes países estudiados. Para ello realizaremos el mismo modelo, pero incorporando una variable dummy adicional que permita diferenciar en función de la clasificación que se ha comentado anteriormente. Esta variable tomará el valor cero si se habla de un país de la zona de la periferia y un uno si se estudia los efectos en el resto de países. De esta forma el nuevo modelo quedaría de la siguiente manera:

$$Y_{CDS} = \beta_0 + \beta_1 Vstoxx + \beta_2 \cdot Déficit + \beta_3 \cdot PIB_{pc} + \beta_4 \cdot \Delta PIB + \beta_5 \cdot VIX + \beta_6 \cdot periferia + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$Y_{bonos} = \beta_0 + \beta_1 Vstoxx + \beta_2 \cdot Déficit + \beta_3 \cdot PIB_{pc} + \beta_4 \cdot \Delta PIB + \beta_5 \cdot VIX + \beta_6 \cdot periferia + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Al final del documento, en la sección 8 se ha dispuesto una tabla a fin de explicar con más detalle los datos de las variables utilizadas.

5 Análisis de la regresión

En este apartado se va a realizar un análisis de las salidas obtenidas para las regresiones propuestas, se empezará por el modelos de Bonos, a continuación se realizará el mismo análisis para el de CDS. Para cada uno de ellos se contrastarán las hipótesis del modelo y se intentará dar una contestación a los retos planteados para este trabajo.

5.1 Regresión para los spreads de bonos

Si se estudia la salida obtenida por el paquete informático para la regresión sobre los spreads de los bonos, cuya referencia es la tabla uno del anexo, en primer lugar se observa que para todas las variables propuestas, si se realiza el contraste de significación individual para un nivel de confianza del 95%, se rechaza la hipótesis nula en favor de la alternativa, por lo tanto la totalidad de las variables se consideran relevantes para el modelo. Sin embargo si aumentamos el nivel hasta el 99%, entonces se pueden rechazar Vstoxx y la Deuda como variables significativas.

Atendiendo a la interpretación de las mismas podemos decir que:

- ❖ Ni la deuda ni el PIB pc afectan significativamente a los spreads, ya que su valor está muy próximo a cero.
- ❖ Para el Vstoxx se puede decir que si el resto de variables no se modifican, ante una variación de un punto de la volatilidad del mercado interno, los spreads de bonos aumentarán en 17,98 puntos básicos
- ❖ Por otro lado, el VIX un aumento de la aversión al riesgo de un punto, hace disminuir los spreads en 19,26 puntos básicos. Este resultado es contradictorio con respecto de la hipótesis planteada, esto puede ser por tener una muestra pequeña con la cual no sea posible captar toda la complejidad de la relación entre la variable explicativa y el fenómeno de estudio.
- ❖ Las dos variables que más información aportan al fenómeno estudiado son la constante y la variación del PIB, la primera implica que una variación de una unidad en la constante hace aumentar en aproximadamente 679,3 puntos básicos el spread de los bonos, mientras que si la segunda variable aumente en un 1%, entonces el spread baja en torno a 139,6 puntos, suponiendo un análisis Caeteris Paribus, es decir, que el resto de las variables no sufran ninguna modificación.

Viendo el análisis anterior se puede llegar a la conclusión de que para tres de ellas se corroboran los conceptos teóricos manejados a priori, concretamente son las variables Vstoxx, PIBpc y Var PIB las cuales muestran una relación negativa con respecto al spread. Mientras que para dos de ellas no se han confirmado las relaciones manejadas a priori, viéndose que la

relación es la opuesta. Estas son la variable Deuda y la de la aversión al riesgo o VIX. Las variaciones de estas dos variables, según la teoría manejada a priori, debían de causar un impacto positivo en los spreads, sin embargo en la salida se puede apreciar que la relación es negativa.

Una de las implicaciones de realizar un modelo de estimación es determinar el nivel explicativo que tienen las variables sobre el fenómeno que se está observando y para ello se analiza el coeficiente del R^2 .

Tal y como se puede ver en la tabla dos del anexo, el dato arrojado por la salida del modelo para esta variable es del 0.42, lo que implica que las variables seleccionadas explican aproximadamente el 42% de la variación de la variable endógena. Sin embargo, el coeficiente del R^2 aumenta cuanto mayor sea el número de variables utilizadas para el análisis, por tanto una mejor medida de la explicación sería el R^2 corregido, que en este caso tiene un valor de 0,409, por tanto no difiere mucho del valor anterior.

Volviendo al problema anteriormente expuesto, sobre la interpretación de los signos de las variables para la deuda y la aversión al riesgo, Una posible explicación sería la presencia de un problema de multicolinealidad aproximada en el modelo, lo que afectaría en la estimación al signo de las variables.

Para comprobar la presencia o ausencia de multicolinealidad aproximada se obtuvo la matriz de correlaciones del modelo, ya que valores altos entre las variables suele ser indicativo de presencia de multicolinealidad. Tal y como se muestra en la tabla dos existe un elevado grado de correlación entre las variables VIX y Vstox del modelo, por tanto se puede decir que hay presencia de multicolinealidad en el modelo

Otra forma de detectar la multicolinealidad se trata comprara los contrastes de significación individual frente al conjunto, de forma que si las variables no son significativas individualmente pero sí lo son de forma conjunta es indicativo de presencia de en el modelo, sin embargo en este caso, tal y como se ha mencionado anteriormente, todas las variables son significativas y atendiendo al p-valor del contraste F que se muestra en la tabla dos, se puede rechazar la hipótesis nula de que las variables de forma conjunta no son significativas, por tanto, este análisis indica la no presencia de multicolinealidad.

Hasta ahora, hay un análisis que detecta la presencia de multicolinealidad, frente a otro que no lo hace, para verificar la presencia o ausencia de multicolinealidad se va a recurrir al análisis del factor de inflación de la varianza o VIF. Este indicador muestra presencia de multicolinealidad si los valores estimados para las variables superan el coeficiente de diez. Si observamos en la tabla uno, se muestra que ninguna de las variables del modelo tiene un valor superior al considerado relevante, si bien es cierto que dos de ellas, Vstox y VIX, tienen valores intermedios, siendo respectivamente de 5,431 y 5,233, lo cual es indicativo de la presencia de multicolinealidad aproximada tolerable.

Si este trabajo se realizase para llevar a cabo una predicción de las variables a futuro, este problema sería menos relevante ya que la multicolinealidad no las afecta, sin embargo, siendo el objetivo realizar una estimación del impacto de las variables sobre los spreads de bonos, es necesario tener en cuenta los efectos de este problema sobre las mismas, es decir, habrá que tener en cuenta que las estimaciones pueden ser inestables e imprecisas y la interpretación de las mismas se complica ya que no se puede mantener el supuesto de Caeteris Paribus.

Una posible explicación en la variación de signo con respecto a lo previsto en la teoría puede ser por la poca profundidad que tiene la muestra, por tanto como ejercicio a futuro se puede intentar ampliar la muestra y rehacer los análisis a fin de corroborar o descartar los fenómenos observados. Otra posible explicación es la omisión de variables relevantes en el modelo, cosa plausible, dada la simpleza del modelo escogido en comparación con los modelos observados en la literatura revisada en la sección tres de este trabajo.

Un último análisis que debe tenerse en cuenta es que dado que estamos trabajando con datos de serie temporal, es razonable pensar que exista autocorrelación en el modelo. Si se observa la tabla 2 del anexo, se puede comprobar que el estadístico de Durbin-Watson tiene un valor de 0,608, valor próximo a cero, por lo tanto, conforme al contraste propuesto por los autores, estaremos en presencia de autocorrelación positiva.

5.2 Regresión para los spreads de CDS

Si se observa la tabla 4 en el anexo, se puede decir que el análisis realizado previamente para el modelo de bonos es extrapolable al de CDS.

En primer lugar si se realizan los contrastes de significación individual al 5% de nivel de significación todas las variables son consideradas significativas, mientras que si el nivel se reduce al 1% entonces se observa que las variables Vstoxx y Deuda no son significativas.

Por otro lado, en cuanto al valor de las variables, se puede decir que:

- ❖ Tanto la Deuda como el PIB pc no aportan información a la variabilidad de los spreads de CDS,
- ❖ Con respecto al Vstoxx, si el resto de variables o varían un incremento de un punto en esta variable conlleva un aumento de los spreads en 24,18 puntos básicos.
- ❖ Para el VIX, ante un aumento de un punto de este indicador, permaneciendo el resto de variables invariables, el spread de los CDS se vería reducido en 30,65 puntos básicos. Como en el análisis anterior, este resultado es contradictorio con respecto de la hipótesis planteada en la sección anterior, esto puede ser por tener una muestra pequeña con la cual no sea posible captar toda la complejidad de la relación entre la variable explicativa y el fenómeno de estudio.

- ❖ Para la variable Var PIB, ante un aumento de un 1%, entonces el spread se vería reducido en torno a 235 puntos básicos, manteniendo el resto de variable igual.
- ❖ Finalmente si interpretamos el término constante, una variación de una unidad de esta variable conlleva un incremento de los spreads de CDS en torno a 1000 puntos básicos.

Si se observa el R^2 en la tabla 5 del anexo, se observa que tiene un valor de 0,209, lo que es indicativo de que explica el 20% de la variabilidad del fenómeno estudiado. Si se quiere un valor menos sesgado del nivel de explicación que ofrece el modelo sobre la variable dependiente, entonces se observa el R^2 ajustado.

Llama la atención que el modelo es la mitad de predictivo que en el caso anterior, esto puede ser debido a la simplicidad del modelo y que las relaciones entre los spreads de los CDS y las variables explicativas sea más compleja que lo expuesto en este trabajo.

También se hace patente el problema con las variables de deuda y con el VIX, dado que en la teoría manejada a priori se pensaba que el signo de ambas variables debería ser positivo, haciendo que el nivel del spread aumentase al aumentar tanto la deuda como la aversión al riesgo. Sin embargo se observa que el signo de las variables es negativo, de nuevo se puede estar ante un problema de multicolinealidad aproximada.

Igualmente, si se observa la tabla 5 del anexo, se puede observar que existe un elevado grado de correlación negativa entre las variables VIX y Vstoxx, lo cual es indicativo de la presencia de multicolinealidad en el modelo. Por otro lado, si se atiende al contraste entre la significación de las variables individuales y el estadístico F, en este caso tampoco procede la comparación ya que se requiere que las variables no sean significativas de forma individual, cosa que si sucede. Finalmente si se observa el VIF en la tabla 4, ninguna de las variables tiene un valor superior a diez, sin embargo, igual que en el análisis anterior tanto el Vstoxx y como el VIX, tienen valores intermedios, en torno a cinco, lo cual es indicativo de la presencia de multicolinealidad aproximada tolerable

Tanto para el modelo de bonos como para el de CDS la variabilidad en los signos de las variables puede tener diferentes explicaciones, en primer lugar la detectada multicolinealidad. También puede deberse a que ante la falta de datos el modelo no es capaz de captar de una forma fidedigna cuál es el impacto de las variables explicativas sobre el fenómeno estudiado.

Igual que en el modelo anterior, la trabajar con datos de series temporales se ha de tener en cuenta la posibilidad de que exista autocorrelación en el modelo. Si se observa la tabla 5 del anexo, se puede comprobar que el estadístico de Durbin-Watson tiene un valor de 0.561, valor próximo a cero, por lo tanto, conforme al contraste propuesto por los autores, estaremos en presencia de autocorrelación positiva en el modelo.

Tras lo visto en estas dos primeras secciones se puede llegar a la conclusión de que las variables propuestas basándose en la literatura son explicativas de los cambios en los spreads tanto de bonos como de CDS aunque los signos de algunas de ellas no hayan sido los previstos en función de la literatura revisada, por lo tanto, se puede decir que se ha encontrado justificación al primer objetivo buscado en este trabajo que era el de contrastar si las mismas variables eran explicativas para ambos tipos de spreads.

5.3 Análisis de componentes principales

En la segunda parte de nuestro análisis se quiere determinar si con un menor número de variables del utilizado hasta el momento es posible explicar de la misma el mismo fenómeno que se ha ido estudiando a lo largo del documento. Para ello se va a recurrir a l análisis de componentes principales o ACP,

Si se parte de la base de que las variables utilizadas están relacionadas entre sí, se va a intentar aprovechar esta circunstancia para aglutinar la información disponible en ellas. Analizando la tabla 13 del anexo, se puede vislumbrar una primera aproximación a la idoneidad de este análisis observando el valor del KMO, el cual alcanza aproximadamente el 0.6, lo que implica que la prueba de esfericidad de Bartlett es significativa, justificando este análisis.

El objetivo es conseguir una serie de componentes, en un número menor al de variables utilizadas en el modelo original, que permitirán aglutinar la información de estas y explicar el mismo fenómeno sin perder información.

Si se observa la tabla 14 del anexo, se obtiene una visión de cuál es el porcentaje que cada variables explica del fenómeno observado. Se observa que las dos variables que explican en mayor medida la variabilidad de los spreads son el Vstoxx y el VIX, es decir las dos variables que tenían una mayor correlación entre ellas, tal y como se ha visto anteriormente.

Dado que ambos modelos utilizan las mismas variables, ya que ha sido uno de los condicionantes de partida del estudio, en este caso no es necesario establecer una diferenciación entre ambos modelos. Por tanto las variables sometidas al análisis serán la Vstoxx, la Deuda, el PIB pc, la Var PIB y el VIX.

Dado que el objetivo es minimizar el número de variables utilizadas pero conservando la mayor información posible, mediante la tabla 15, se puede observar qué componentes son considerados los que mayor información reúnen para explicar el fenómeno observado, aquellos cuyos autovalores tenga un valor superior a uno. En este caso se pueden observar dos componentes con un valor superior al citado y que de forma conjunta explican casi el 70% de la variabilidad del fenómeno estudiado.

Como conclusión se puede observar que mediante este análisis se han podido identificar dos componentes principales que son capaces de explicar el 70% de las fluctuaciones en los spreads del mercado, por lo tanto se ha pasado de utilizar cinco variables explicativas a únicamente dos, facilitando con ello el análisis.

5.4 Análisis de diferenciación geográfica en ambos modelos.

La última parte del trabajo se va a centrar en la determinación de si la geografía implica la existencia de diferencias en la significación y el signo de las variables para explicar los diferenciales en los spreads tanto de bonos como de CDS soberanos.

El sentido de este análisis es que Tras ver los diferenciales de bonos y CDS expuestos en las figuras 3 y 4 del anexo, a nivel teórico teóricamente se puede establecer que existe cierta una diferenciación en cómo la geográfica afecta a la evolución de los spreads tanto de bonos como de CDS soberanos, siendo el grupo de países conformado por España, Grecia, Italia, Irlanda y Portugal a los que más ha afectado, acarreándoles unos mayores costes de acceso a la financiación en los mercados frente al resto de países de la Unión Económica y que teóricamente no se han visto tan afectados.

Para realizar este análisis se ha creado una variable ficticia a la que se ha denominado Dummy1 la cual va a permitir diferenciar entre ambos grupos y que tomará valor 1 para los países de la periferia y valor 0 para el resto, tal y como muestra la tabla 7 del anexo.

En primer lugar se ha realizado la estimación para el modelo para los spreads de bonos cuyo resultado se puede observar en la tabla 8 del anexo y donde el valor del estadístico F determina si la variable dummy incorporada para captar el efecto de la diferenciación geográfica es significativa.

Por tanto, para un alpha o nivel de significación del 10%, rechazamos la hipótesis nula de no existencia de cambio estructural por la alternativa, con lo se puede decir que en este modelo, en concordancia con la literatura vista anteriormente, ratifica la existencia de una diferenciación entre la evolución de los spreads de bonos de la periferia frente a los del resto de la zona euro.

El mismo análisis se realiza para los spreads de CDS soberanos y el resultado obtenido se puede ver en la tabla 9. Tal y como se ha visto en la prueba anterior el p-valor del contraste F es pequeño, por lo que a un alpha del 10% se puede rechazar la hipótesis de que la diferenciación geográfica no implica cambios en los spreads de los CDS.

La conclusión por tanto es que tanto para los bonos como para los CDS se puede confirmar con un 90% de nivel de confianza que la localización geográfica afecta a las variaciones de los spreads de ambas variables.

Como añadido a los objetivos del trabajo se ha considerado realizar un análisis de cambio estructural ya que tras observar las gráficas presentadas en las figuras 3 y 4 del anexo se observa un cambio de tendencia a partir del segundo trimestre del año 2012. Por lo que se intentará contrastar si a partir de ese momento las variables del modelo toman valores diferentes. Con ello se intenta dotar de una mayor profundidad al análisis que se está realizando.

Para realizar esta prueba recurriremos al contraste de Chow frente a una variable ficticia, a la cual hemos denominado dummy 2, observable en la tabla 10 del anexo, la cual tomará el valor cero en el periodo previo al considerado como determinante de un cambio estructural y uno hasta el final de la muestra.

En primer lugar se realizará el contraste para el modelo de bonos, observable en la tabla 11 en el anexo, se ve que el p-valor del estadístico F es superior a un nivel de significación con el que se pueda contrastar (1%, 5% o 10%) por tanto se ha de aceptar la hipótesis nula y por tanto se determina que no hay cambio estructural en el modelo y a partir del segundo trimestre del año 2012 las variables no son significativamente diferentes del periodo anterior.

Si se observa la salida del contraste para el modelo de CDS, en la tabla 12 dentro del anexo, se puede observar que la variable dummy no es significativa, por lo tanto rechazamos la hipótesis de que exista un cambio estructural en el modelo. Este hecho se ve refrendado si se observa el p-valor del contraste de Chow, el cual muestra un valor muy alto, lo que es indicativo de que hay una alta probabilidad de equivocarnos al rechazar la hipótesis nula, por tanto aceptamos la hipótesis de que no existe cambio estructural.

La conclusión que se obtiene es que según la muestra de datos utilizada no se puede aceptar la hipótesis de que el cambio de tendencia en los spreads de bonos y CDS observados implique un cambio en la estructura de las variables.

6 Conclusiones y futuras líneas de investigación.

Con este trabajo se ha intentado contribuir a la cada vez más extensa bibliografía respecto del riesgo soberano dentro de la zona euro.

Para ello, en función de la literatura investigada se propusieron una serie de variables que se consideraron relevantes para explicar la volatilidad de los spreads tanto de bonos como de CDS soberanos.

Partiendo de esta base se realizaron dos modelos con las mismas variables explicativas para ambos tipos de spread y tras realizar las estimaciones se pudo comprobar que, para ambos fenómenos estudiados las variables propuestas eran significativas, lo que permitía corroborar el primer objetivo buscado con el análisis. Bien es cierto que la interpretación del signo de algunas variables era diferente de la teoría pero se detectó la presencia de multicolinealidad en el modelo, lo cual puede ser explicativo de ello.

En segundo término se realizó un análisis de componentes principales, con el objetivo de detectar una serie de componentes que nos permitiesen explicar de la misma manera la variabilidad en los spreads pero de una forma más simple. Tras realizar la prueba se detectaron dos componentes que explicaban en torno al 70% de la variabilidad del fenómeno estudiado, lo que nos permitiría corroborar la posibilidad de simplificar el análisis utilizando un menor número de variables.

La última parte del estudio se focalizó en detectar cambios estructurales en el modelo proponiendo identificar si la localización geográfica era indicativa de sufrir una mayor o menor volatilidad en los spreads de crédito.

Nuevamente, el análisis se realizó tanto para los spreads de bonos como para los de CDS observándose que el p-valor del contraste F era pequeño. Esto permitía concluir que, de igual forma que en la literatura revisada previamente, el modelo detectaba la existencia de que la localización geográfica afectaba de forma diferente a la volatilidad de los países de la periferia, frente a los del resto de la zona euro.

Por último, no queda más que proponer algunas posibles líneas de investigación que se podría realizar a futuro, como son:

- En primer lugar puede ser de utilidad replicar el análisis con una muestra mayor intentado solucionar el problema de la multicolinealidad observada e, intentando recoger los acontecimientos de los últimos días, con la posible salida de Grecia del Euro, de forma que se amplía el objeto de estudio y se puede determinar si este hecho ha sido significativo en la volatilidad de los spreads.
- En cuanto al desarrollo del modelo, se pueden intentar contrastar los efectos no lineales a los cuales puede estar expuesto el modelo, para ello se puede transformar

las variables y considerar la aplicación de transformaciones mediante logaritmos, elevándolas al cuadrado o al cubo.

- Otra posible línea es realizar una comparativa de las variaciones de los spreads y las variaciones de los rating, ya que se está obligando a las agencias a que modifiquen más veces sus rating asociados a las emisiones, sobre todo a raíz del debate iniciado en el que se puede exigir a las agencias de calificación que revisen sus ratings más habitualmente de lo que vienen haciendo hasta el momento.
- En aras de determinar si las variables son robustas a lo largo del tiempo se podría realizar el mismo análisis, pero ampliando hacia atrás la muestra y dividiéndola en varios subperiodos de estudio, de esta forma se hace una doble comprobación, si las variables son útiles a lo largo de los subperiodos de estudio y también se puede comprobar si en función de cada periodo el peso explicativo de las variables cambia.
- En este estudio se ha identificado la existencia de desigualdad en las variaciones de los spreads de crédito en función de la diferenciación entre países de la periferia y el resto de países de la zona euro, sin embargo no se ha podido identificar la dirección de dicha diferenciación.

7 Bibliografía

Afonso A., (2009) *“Long-term Government Bond Yields and Economic Forecasts: Evidence for the EU”*, ISEG working paper, Nº 38, disponible en: <https://ideas.repec.org/p/ise/isegwp/wp382009.html>

Afonso A., Gomes P., Rother P., (2014) *“Short- and long-run determinants of sovereign debt credit ratings”*, International Journal of Finance and Economics Nº16, disponible en: <http://economics.ca/2008/papers/0006.pdf>

Afonso, A., Arghyrou, M., Kontonikas, A. (2015) *“Determinants of sovereign bond yield spreads in the EMU”*. ECB Working Paper, disponible en: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp1781.en.pdf>

Aizenman j., Binici M., Hutchison M., (2013) *“Credit ratings and the pricing of sovereign debt during the euro crisis”*, Oxford Review of Economic Policy, Volume 29, Number 3, 2013, pp. 582–609

Alper, E., Forni, L. and Gerard M. (2012) *“Pricing of Sovereign Credit Risk: Evidence from Advanced Economies during the Financial Crisis”*. IMF Working Paper , 12-24. Disponible en: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2012/wp1224.pdf>

Ammer J., 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, Nº 912. Disponible en: <http://www.federalreserve.gov/pubs/ifdp/2007/912/ifdp912.pdf>

Arce, O., Mayordomo, S., Peña, J., (2012) *“Credit-risk valuation in the sovereign CDS and bonds markets: Evidence from the euro area crisis”*. CNMV Documento de trabajo Nº:53. Disponible en: http://www.cnmv.es/DocPortal/Publicaciones/MONOGRAFIAS/Monografia_N53_ENen.PDF

Aschraft A., Santos J., (2007) *“Has the Credit Default Swap Market Lowered the Cost of Corporate Debt?”*, Federal Reserve Bank of New York, Staff Report Nº. 290

Bai, J. and Collin-Dufresne, P. (2009) *“The Determinants of the CDS-Bond Basis during the Financial Crisis of 2007-2009”*. Working Paper. Disponible en: <http://arno.uvt.nl/show.cgi?fid=127965>

Beirne J., Fratzscher M., (2013) *“The Pricing of Sovereign Risk and Contagion during the European Sovereign Debt Crisis”*, ECB Working Paper, Nº 1625, disponible en: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp1625.pdf>

Bernoth, K., Erdogan B., (2010) *“Sovereign Bond Yield Spreads: A Time-Varying Coefficient Approach”*, DIW Berlin, Discussion Paper Nº: 1078

Blanco R.; Brennan S.; Marsh I.(2005). *“An Empirical Analysis of the Dynamic Relation between Investment-Grade Bonds and Credit Default Swaps”*, The Journal of Finance, Vol LX, no. 5, 2255-2281

Boletín Oficial del Estado (2004) *“Circular n.º 4/2004”*, BOE

Broto C., Perez-Quirós G., (2011), "Las primas de los CDS soberanos durante la crisis y su interpretación como medida de riesgo", BdE, Boletín Económico Abril 2011, pp: 101-108. Disponible en:

<http://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/BoletinEconomico/11/Abr/Fich/art3.pdf>

Broto C., Perez-Quiros G., (2013) "Disentangling contagion among sovereign cds spreads during the european debt crisis".BdE, Documentos de trabajo, Nº: 1314. Disponible en: <http://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesSeriadas/DocumentosTrabajo/13/Fich/dt1314e.pdf>

Cáceres C., Guzzo V., Segoviano M., (2010) "Sovereign Spreads: Global Risk Aversion, Contagion or Fundamentals?" IMF Working Paper WP/10/120. Disponible en: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2010/wp10120.pdf>

Camba-Mendez G., Serwa D., (2014) "Market perception of sovereign credit risk in the Euro Area during the financial crisis". ECB Working Paper Series Nº1710. Disponible en: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp1710.pdf>

Chan-Lau, J., (2003) "Anticipating credit events using credit default swaps, with an application to sovereign debt crises". IMF Working Paper, WP/03/106. Disponible en: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2003/wp03106.pdf>

Claessens S., Embrechts G., (2002) "Basel II, Sovereign Ratings and Transfer Risk External versus Internal Ratings", transcripción de la presentación a la conferencia "Basel II: An Economic Assessment, Bank for International Settlements, Basel, 17-18 May 2002"

Coronado M., Corzo T., Lazcano L., (2011) "A Case for Europe: the Relationship between Sovereign CDS and Stock Indexes"; Frontiers in Finance and Economics; Vol 9 Nº2, pp 32-63.

Das, U., Papaioannou, M., Trebesch, C. (2012) "Sovereign Debt Restructurings 1950–2010: Concepts, Literature Survey, and Stylized Facts". IMF Working Paper, WP/12/203 Available at: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2012/wp12203.pdf>

Del Rio A., Marín C., (2010) "La ampliación de los diferenciales soberanos en la zona del euro durante la crisis", BdE Boletín Económico, Noviembre 2010. Disponible en: <http://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/BoletinEconomico/10/Nov/Fich/art6.pdf>

Duffie D., Pedersen L., Singleton K., (2003) "Modeling Sovereign Yield Spreads: A Case Study of Russian Debt", The Journal of Finance, Vol: LVIII Nº: 1. Disponible en: "Modeling Sovereign Yield Spreads: A Case Study of Russian Debt"

Emre, A., Forni, L., Gerard, M., (2012) "Pricing of Sovereign Credit Risk: Evidence from Advanced Economies during the Financial Crisis". IMF Working Paper, WP/12/24 Disponible en: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2012/wp1224.pdf>

Ericsson J. ; Jacobs K. and Oviedo R.(2009)."The Determinants of Credit Default swap Premia".Journal of Financial and Quantitative analysis.Vol.44, No1;109-132. Disponible en: <http://ssrn.com/abstract=601082>

Ferdinand F., Sun Y., (2014) "Sovereign CDS Spreads in Europe—The Role of Global Risk Aversion, Economic Fundamentals, Liquidity, and Spillovers", IMF Working paper, disponible en: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2014/wp1417.pdf>

Fontana A., Scheicher M., (2010) "An analysis of euro area sovereign cds and their relation with government bonds", E.C.B. Working Paper, Nº 1271 Disponible en: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp1271.pdf>

García A., Berganza J.C., (2005) "Efectos de balance y riesgo soberano en las economías emergentes"; Boletín Económico pp 99-106, disponible en: <http://www.bde.es/f/webbde/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/BoletinEconomico/05/Fich/be0501.pdf>

García, S., Vicéns, J., (2006) "Factores condicionantes en la medición del riesgo soberano en los países emergentes". Estudios de Economía aplicada Vol. 24-1, pp 559-581

Haugh, D., P. Ollivaud and D. Turner (2009), "What Drives Sovereign Risk Premiums?: An Analysis of Recent Evidence from the Euro Area", OECD Economics Department Working Papers, No. 718, OECD Publishing. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/222675756166>

International Monetary Fund, 2013, "A new look at the role of sovereign credit default swaps". World Economics and Financial Surveys, Abril 2013. Disponible en: <http://www.imf.org/External/Pubs/FT/GFSR/2013/01/pdf/text.pdf>

International Swaps and Derivatives Association (2003) "Credit Derivatives Definitions"

Iranzo S., (2008) "Introducción al riesgo-país", BdE, Documentos Ocasionales Nº:0802 Disponible en: <http://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesSerias/DocumentosOcasionales/08/Fic/do0802.pdf>

Meng L., Gwilyn O., (2008) "The Determinants of CDS Bid-Ask Spreads". The journal of derivatives

Pan J., Singleton K., (2007) "Default and Recovery Implicit in the Term Structure of Sovereign CDS Spreads" The Journal of Finance Volume 63, pp: 2345-2384 <https://ideas.repec.org/a/bla/jfinan/v63y2008i5p2345-2384.html>

Peters M., Pirotte H., (2014) "Unveiling Sovereign Effects in European Banks CDS Spreads Variations" Centre Emile Bernheim, Working paper Nº 14/018. Disponible en: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2474159

Qi M., Wu D., Yan H., (2014) "Credit Default Swaps and Loss Given Default: Has the CDS Market Affected the Recovery Rates of U.S. Corporate Defaults?" Disponible en: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2488637

R. Knop; L. Muñoz; D. Sánchez; R. Hernández, 2012, "Credit Default Swaps"; Ed: Delta.

Remolona E., Scatigna M., Wu E., (2007) "Interpreting sovereign spreads", BIS Quarterly Review, March 2007, disponible en : http://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt0703e.pdf

Sgherri S., Zoli E., (2009) "Euro Area Sovereign Risk During the Crisis", IMF Working Paper, disponible en: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2009/wp09222.pdf>

Wall Street Journal, (2010) "Report on sovereign CDS", WSJ. Disponible en: <http://online.wsj.com/public/resources/documents/ReportonsovereignCDS12072010.pdf>
Consultado el 22/06/2014, a las 17:19

Zhu H., (2004), "An empirical comparison of credit spreads between the bond market and the credit default swap market", BIS Working papers N° 160. Disponible en: <http://www.bis.org/publ/work160.htm>

Webgrafía:

Cinco Dias, (2015), "Referéndum, corralito, deuda...: las claves de la crisis de Grecia y de la zona euro", Cinco Dias. Disponible en: http://cincodias.com/cincodias/2015/06/29/mercados/1435577413_179356.html
[29/06/2015]

Donnan S. (2015) "Grecia y el FMI ¿Cuándo un impago no es un impago?" Expansión. Disponible en: <http://www.expansion.com/economia/2015/06/30/55924ebc46163f38168b456e.html>
[30/06/2015]

EFE (2015) "El FMI confirma el impago de Grecia y declara al país "en mora"", Expansión. Disponible en: <http://www.expansion.com/economia/2015/06/30/5593011dca47412e1f8b45b5.html>
[01/07/2015]

Europa prees (2015) "El tesoro esquiva la crisis Griega y coloca 4180 millones en bonos" El País. Disponible en: http://economia.elpais.com/economia/2015/07/02/actualidad/1435817819_980541.html

Reuters (2015) "Qué consecuencias tiene el impago de Grecia al FMI". Cinco Dias. Disponible en: http://cincodias.com/cincodias/2015/07/01/mercados/1435729257_833648.html
[01/07/2015]

Sanchez R., (2014) "El BCE quiere exigir provisiones a los países con deuda débil". El Mundo. Disponible en: <http://www.elmundo.es/economia/2014/12/29/54a04fb7e2704ebc168b457e.html>
[08/07/2015]

Sérvulo G., (2012), "¿En qué consiste el rescate?", El País. Disponible en: http://economia.elpais.com/economia/2012/06/10/actualidad/1339349116_824122.html
[29/06/2015]

8 Base de datos

Variable	Fuente	Periodicidad	Periodo	Descripción	Unidad de medida
Spread del bono a 5 años	Bloomberg y Thomson Reuters	trimestral	03/01/2005 - 02/01/2015	Se trata del diferencial entre el bono del país es cuestión y el considerado de referencia, en este caso Alemania.	puntos básicos
Spread del CDS a 5 años	Bloomberg y Thomson Reuters	trimestral	03/01/2005 - 02/01/2016	Se trata del diferencial entre el CDS del país es cuestión y el considerado de referencia, en este caso Alemania.	puntos básicos
Deuda del estado	Eurostats	trimestral	03/01/2005 - 02/01/2017	Son el montante total de las obligaciones que tiene que pagar el país a sus acreedores.	millones de euros
Crecimiento del PIB	Eurostats	trimestral	03/01/2005 - 02/01/2018	Es el resultado final de la actividad de producción de los individuos residentes de un país. Es definido como el valor de todos los bienes y servicios producidos menos el valor de los bienes y servicios utilizados en su construcción.	porcentaje
PIB per cápita	Eurostats	trimestral	03/01/2005 - 02/01/2019	Se trata del valor en euros de la producción de una persona a lo largo de un año.	euros
Vstox	Bloomberg	trimestral	03/01/2005 - 02/01/2020	Es el índice de volatilidad implícita para el mercado interno de la Unión.	puntos de volatilidad
VIX	Bloomberg	trimestral	03/01/2005 - 02/01/2021	Es el índice de la volatilidad implícita del mercado Estadounidense.	puntos de volatilidad

9 Anexos

9.1 Tablas

Tabla 1: Regresión por MCO de los spreads de bonos

		Coeficientes ^a						
		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados			Estadísticas de colinealidad	
Modelo		B	Error estándar	Beta	t	Sig.	Tolerancia	VIF
1	(Constante)	679,300	76,375		8,894	,000		
	Vstox	17,986	4,325	,440	4,158	,000	,184	5,431
	Deuda	-8,485E-5	,000	-,134	-2,859	,005	,934	1,071
	PIBpc	-,066	,010	-,313	-6,508	,000	,892	1,121
	Var._PIB	-139,604	16,039	-,458	-8,704	,000	,746	1,340
	VIX	-19,266	4,111	-,487	-4,687	,000	,191	5,233

a. Variable dependiente: Spread_bonos

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2: R^2 , estadístico F y estadístico Durbin-Watson para el modelo de bonos.

Resumen del modelo ^b										
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Estadísticas de cambios					Durbin-Watson
					Cambio de cuadrado de R	Cambio en F	df1	df2	Sig. Cambio en F	
1	,648 ^a	,420	,409	2,70888668	,420	40,619	5	281	,000	,608

a. Predictores: (Constante), VIX, Deuda, PIBpc, Var._PIB, Vstoxx

b. Variable dependiente: Spread_bonos

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3: Matriz de correlaciones y de varianzas y covarianzas de la regresión sobre los spreads de bonos

Correlaciones de coeficiente ^a							
Modelo			VIX	Deuda	PIBpc	Var._PIB	Vstoxx
1	Correlaciones	VIX	1,000	,054	,012	,045	-,873
		Deuda	,054	1,000	-,246	,096	-,034
		PIBpc	,012	-,246	1,000	-,233	-,082
		Var._PIB	,045	,096	-,233	1,000	,191
		Vstoxx	-,873	-,034	-,082	,191	1,000
	Covarianzas	VIX	,002	6,603E-10	5,125E-8	,000	-,002
		Deuda	6,603E-10	8,808E-14	-7,401E-12	4,552E-9	-4,391E-10
		PIBpc	5,125E-8	-7,401E-12	1,027E-8	-3,787E-6	-3,605E-7
		Var._PIB	,000	4,552E-9	-3,787E-6	,026	,001
		Vstoxx	-,002	-4,391E-10	-3,605E-7	,001	,002

a. Variable dependiente: Spread_bonos

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4: regresión sobre los spreads de CDS

		Coeficientes ^a							
		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados			Estadísticas de colinealidad		
Modelo		B	Error estándar	Beta	t	Sig.	Tolerancia	VIF	
1	(Constante)	1016,523	193,526		5,253	,000			
	Vstoxx	24,183	10,960	,274	2,206	,028	,184	5,431	
	Deuda	,000	,000	-,116	-2,109	,036	,934	1,071	
	PIBpc	-,086	,026	-,189	-3,364	,001	,892	1,121	
	Var._PIB	-230,574	40,640	-,349	-5,674	,000	,746	1,340	
	VIX	-30,659	10,416	-,358	-2,943	,004	,191	5,233	

a. Variable dependiente: Spread_CDS

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5: R², estadístico F y estadístico Durbin-Watson para el modelo de CDS

Resumen del modelo ^b										
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Estadísticas de cambios					Durbin-Watson
					Cambio de cuadrado de R	Cambio en F	df1	df2	Sig. Cambio en F	
1	,457 ^a	,209	,194	694,227590	,209	14,812	5	281	,000	,561

a. Predictores: (Constante), VIX, Deuda, PIBpc, Var._PIB, Vstoxx

b. Variable dependiente: Spread_CDS

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6: Matriz de correlaciones y de varianzas y covarianzas del modelo de CDS

			Correlaciones de coeficiente ^a				
Modelo			VIX	Deuda	PIBpc	Var._PIB	Vstoxx
1	Correlaciones	VIX	1,000	,054	,012	,045	-,873
		Deuda	,054	1,000	-,246	,096	-,034
		PIBpc	,012	-,246	1,000	-,233	-,082
		Var._PIB	,045	,096	-,233	1,000	,191
		Vstoxx	-,873	-,034	-,082	,191	1,000
	Covarianzas	VIX	110,974	4,337E-5	,003	19,343	-101,957
		Deuda	4,337E-5	5,785E-9	-4,861E-7	,000	-2,884E-5
		PIBpc	,003	-4,861E-7	,001	-,249	-,024
		Var._PIB	19,343	,000	-,249	1689,478	87,056
		Vstoxx	-101,957	-2,884E-5	-,024	87,056	122,875

a. Variable dependiente: Spread_CDS

Tabla 7: Variable dummy de diferenciación geográfica

Periferia	1
Núcleo	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 8: Regresión sobre la diferenciación geográfica para los spreads de bonos

Modelo 1: MCO combinados, utilizando 287 observaciones
 Se han incluido 7 unidades de sección cruzada
 Largura de la serie temporal = 41
 Variable dependiente: Spread_bonos

	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
const	1016.52	193.526	5.253	2.97e-07	***
Vstoxx	24.1827	10.9600	2.206	0.0282	**
Deuda	-0.000158579	7.52025e-05	-2.109	0.0359	**
PIBpc	-0.0863777	0.0256807	-3.364	0.0009	***
Var_PIB	-23057.4	4064.03	-5.674	3.48e-08	***
VIX	-30.6587	10.4158	-2.943	0.0035	***
Media de la vble. dep.	215.0357	D.T. de la vble. dep.	762.9463		
Suma de cuad. residuos	1.32e+08	D.T. de la regresión	686.4075		
R-cuadrado	0.204727	R-cuadrado corregido	0.190576		
F(5, 281)	14.46754	Valor p (de F)	1.29e-12		
Log-verosimilitud	-2278.736	Criterio de Akaike	4569.472		
Criterio de Schwarz	4591.429	Crit. de Hannan-Quinn	4578.272		
rho	0.723024	Durbin-Watson	0.550349		

Contraste de Chow de diferencia estructural con respecto a Dummy1 -
 Hipótesis nula: no hay diferencia estructural
 Estadístico de contraste: $F(6, 275) = 1.9481$
 con valor p = $P(F(6, 275) > 1.9481) = 0.0733199$

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9: Contraste de diferenciación geográfica para los spreads de CDS

Modelo 3: MCO combinados, utilizando 287 observaciones
 Se han incluido 7 unidades de sección cruzada
 Largura de la serie temporal = 41
 Variable dependiente: Spread_CDS

	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
const	1003.25	195.731	5.126	5.52e-07	***
Vstoxx	26.8772	11.0849	2.425	0.0160	**
Deuda	-0.000155833	7.60592e-05	-2.049	0.0414	**
PIBpc	-0.0856393	0.0259733	-3.297	0.0011	***
Var_PIB	-23570.0	4110.33	-5.734	2.53e-08	***
VIX	-31.8197	10.5344	-3.021	0.0028	***
Media de la vble. dep.	244.2458	D.T. de la vble. dep.	773.5156		
Suma de cuad. residuos	1.35e+08	D.T. de la regresión	694.2276		
R-cuadrado	0.208582	R-cuadrado corregido	0.194500		
F(5, 281)	14.81178	Valor p (de F)	6.70e-13		
Log-verosimilitud	-2281.987	Criterio de Akaike	4575.974		
Criterio de Schwarz	4597.931	Crit. de Hannan-Quinn	4584.774		
rho	0.720831	Durbin-Watson	0.554634		

Contraste de Chow de diferencia estructural con respecto a Dummy1 -
 Hipótesis nula: no hay diferencia estructural
 Estadístico de contraste: $F(6, 275) = 2.06808$
 con valor p = $P(F(6, 275) > 2.06808) = 0.0571453$

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10: Variable dummy de diferenciación geográfica

Periodo posterior a 02/04/2012	1
Periodo anterior a 02/04/2012	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11: Contraste de cambio estructural para el modelo de bonos.

Regresión aumentada para el contraste de Chow				
MCO, utilizando 287 observaciones				
Variable dependiente: Spread_bonos				
	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p
const	1043.90	230.700	4.525	9.00e-06 ***
Vstoxx	22.3916	11.9718	1.870	0.0625 *
Deuda	-0.000165929	9.52039e-05	-1.743	0.0825 *
PIBpc	-0.0775665	0.0326313	-2.377	0.0181 **
Var_PIB	-24472.4	4677.18	-5.232	3.32e-07 ***
VIX	-31.3496	11.6603	-2.689	0.0076 ***
Dummy2	-376.124	802.109	-0.4689	0.6395
Du_Vstoxx	21.0745	34.6696	0.6079	0.5438
Du_Deuda	3.46374e-05	0.000158805	0.2181	0.8275
Du_PIBpc	-0.0169764	0.0544857	-0.3116	0.7556
Du_Var_PIB	747.416	12198.1	0.06127	0.9512
Du_VIX	-1.94453	60.5979	-0.03209	0.9744
Media de la vble. dep.	215.0357	D.T. de la vble. dep.	762.9463	
Suma de cuad. residuos	1.32e+08	D.T. de la regresión	692.3557	
R-cuadrado	0.208160	R-cuadrado corregido	0.176487	
F(11, 275)	6.572047	Valor p (de F)	9.84e-10	
Log-verosimilitud	-2278.115	Criterio de Akaike	4580.230	
Criterio de Schwarz	4624.144	Crit. de Hannan-Quinn	4597.830	
Contraste de Chow de diferencia estructural con respecto a Dummy2				
F(6, 275) = 0.198741 con valor p 0.9770				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12: Contraste de cambio estructural para el modelo de CDS

Regresión aumentada para el contraste de Chow				
MCO, utilizando 287 observaciones				
Variable dependiente: Spread_bonos				
	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p
const	1041.39	231.216	4.504	9.87e-06 ***
Vstoxx	22.4527	11.9739	1.875	0.0618 *
Deuda	-0.000167662	9.55169e-05	-1.755	0.0803 *
PIBpc	-0.0763133	0.0330959	-2.306	0.0219 **
Var_PIB	-24602.9	4701.68	-5.233	3.32e-07 ***
VIX	-31.5519	11.6846	-2.700	0.0074 ***
Dummy2	-368.040	746.967	-0.4927	0.6226
Du_Vstoxx	20.8988	34.5958	0.6041	0.5463
Du_Deuda	3.77025e-05	0.000158291	0.2382	0.8119
Du_PIBpc	-0.0190077	0.0542492	-0.3504	0.7263
Du_Var_PIB	1013.01	12142.3	0.08343	0.9336
Du_VIX	-1.77861	56.7611	-0.03134	0.9750
Media de la vble. dep.	215.0357	D.T. de la vble. dep.	762.9463	
Suma de cuad. residuos	1.32e+08	D.T. de la regresión	692.2802	
R-cuadrado	0.208333	R-cuadrado corregido	0.176666	
F(11, 275)	6.578941	Valor p (de F)	9.58e-10	
Log-verosimilitud	-2278.084	Criterio de Akaike	4580.167	
Criterio de Schwarz	4624.081	Crit. de Hannan-Quinn	4597.767	
Contraste de Chow de diferencia estructural con respecto a Dummy2				
F(6, 275) = 0.208792 con valor p 0.9739				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13: KMO y prueba de esfericidad de Barletx

Prueba de KMO y Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,580
Prueba de esfericidad de Aprox. Chi-cuadrado		568,407
Bartlett	gl	10
	Sig.	,000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14: Aportación de cada variable a la explicación del fenómeno estudiado

Comunalidades		
	Inicial	Extracción
Vstoxx	1,000	,891
Deuda	1,000	,535
PIBpc	1,000	,676
Var._PIB	1,000	,504
VIX	1,000	,869

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15: Número de componentes encontrados y porcentaje de explicación de la volatilidad de los spreads.

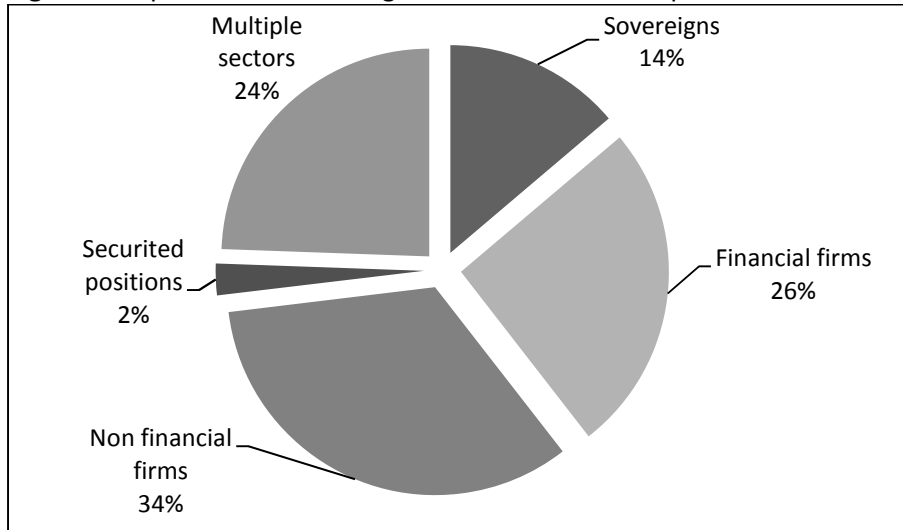
Componente	Varianza total explicada								
	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	2,221	44,430	44,430	2,221	44,430	44,430	2,221	44,420	44,420
2	1,254	25,084	69,514	1,254	25,084	69,514	1,255	25,094	69,514
3	,866	17,323	86,837						
4	,558	11,164	98,001						
5	,100	1,999	100,000						

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Fuente: Elaboración Propia

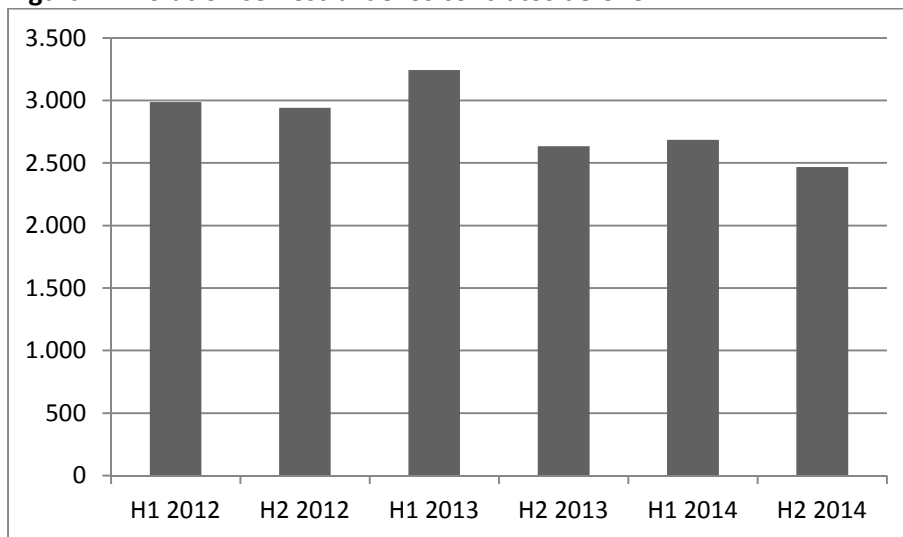
9.2 Gráficos

Figura 1: Reparto de los CDS negociados en el mercado por sector.



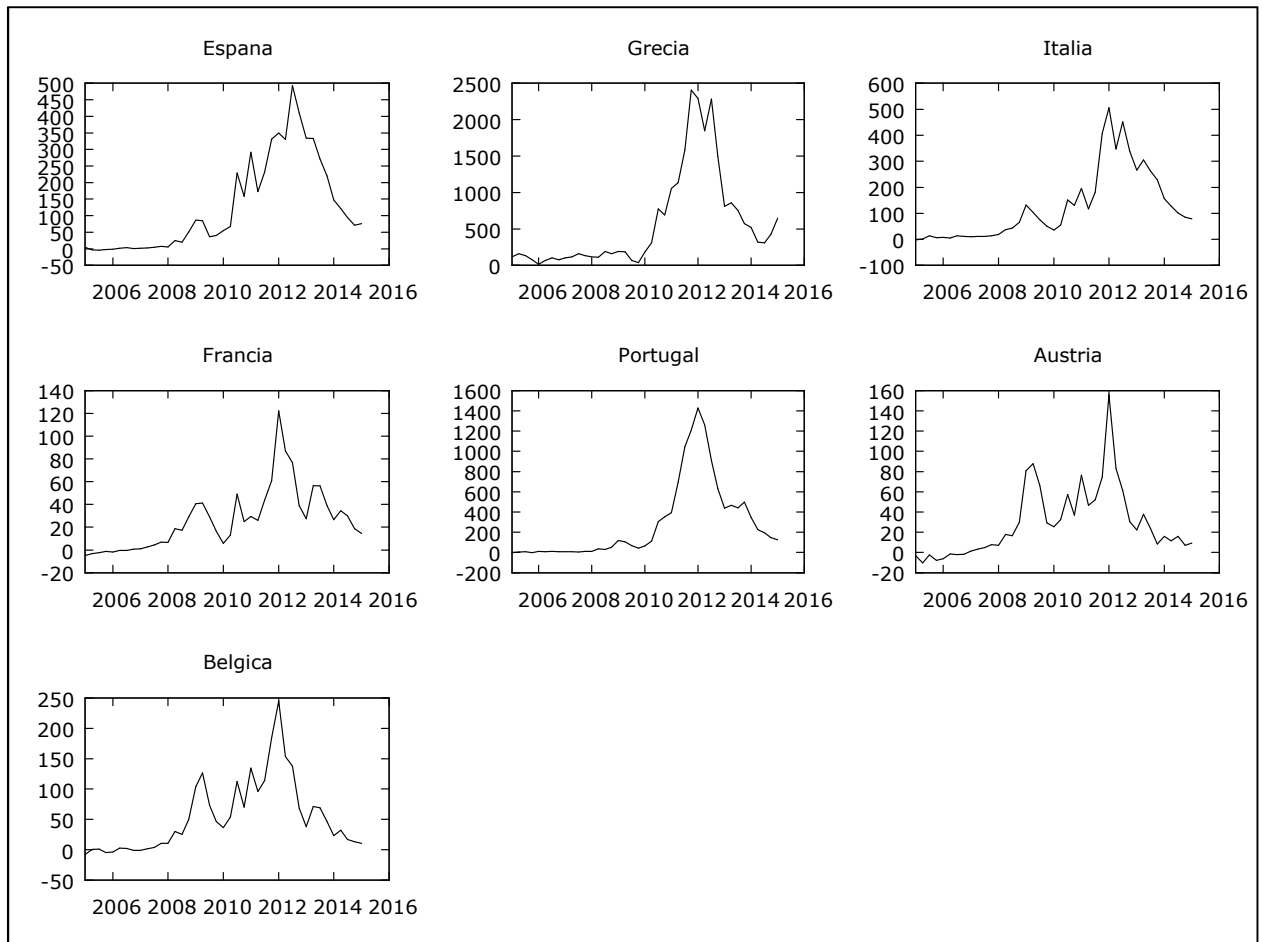
Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos del BIS para 2014

Figura 2: Evolución semestral de los contratos de CDS



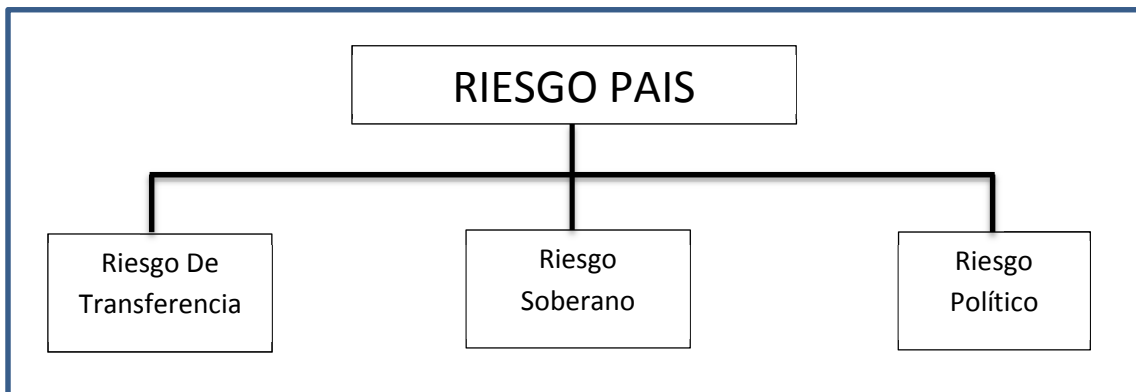
Fuente: elaboración propia a partir de los datos del BIS

Figura 3: Evolución trimestral de los spreads de bonos soberanos



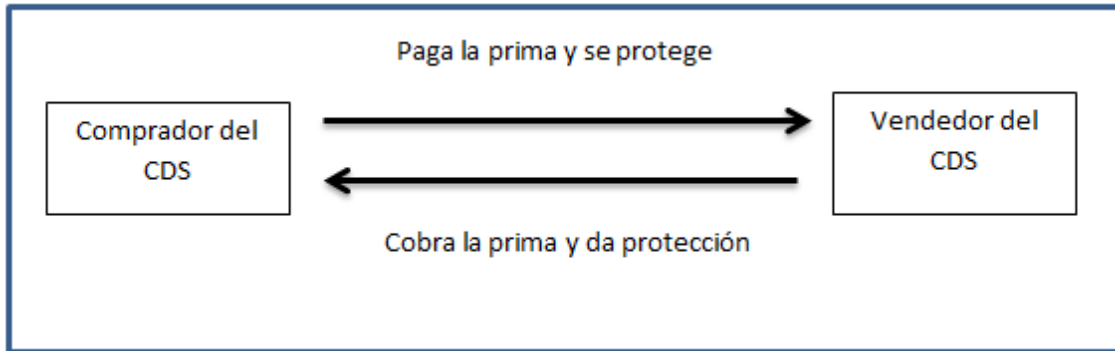
Fuente: elaboración propia, a partir de datos extraídos de Thomson Reuters y Bloomberg

Figura 4: Clasificación del riesgo soberano, dentro del riesgo-país.



Fuente: elaboración propia

Figura 5: Funcionamiento de los CDS



Fuente: Elaboración propia

9.3 Explicación del método de estimación por MCO

Este apartado del anexo se utilizará para repasar los conceptos fundamentales del método de estimación por Mínimos cuadrados Ordinarios o MCO,

En primer lugar, las betas obtenidas serán las que hagan mínima la suma de los cuadrados de los residuos, por tanto el error en el que se incurre al hacer la estimación será el mínimo posible.

Los modelos estarán conformados de tal manera que tendrán las mismas variables explicativas pero diferirán en las variables endógena, ya que cada uno explicará una variable Y diferente. La forma del modelo de regresión será la siguiente:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 \cdot X_{2i} + \beta_3 \cdot X_{3i} + \dots + \beta_k \cdot X_{ki} + u_i$$

Para poder determinar el objeto de nuestro estudio se van a plantear dos modelos de regresión lineal uno para bonos y otro para CDS Soberanos, el objetivo es contrastar si las variables utilizadas explican bien las variaciones que se producen en los spreads de ambos instrumentos financieros.

Seguidamente se hará un análisis de correlación para determinar cuál es el grado de interconexión entre ambos tipos de activos y un análisis de componentes principales para determinar si existe alguna variable que explique la mayor parte de la dependiente.

Las hipótesis que ha cumplir del modelo al ser estimado por el método MCO, estas se pueden subdividir en tres bloques y son:

Hipótesis sobre el término de error o perturbación.

Hipótesis uno: La media de la perturbación aleatoria ha de ser nula.

$$E(u_i) = 0 \quad \forall i = 1, \dots, n$$

Hipótesis dos: Homocedasticidad, la varianza de todos los términos de perturbación aleatoria ha de ser constante.

$$V(u_i) = V(u_j) = \sigma^2 \quad \forall i \neq j$$

Hipótesis tres: No Autocorrelación, las perturbaciones aleatorias de distintas observaciones no pueden tener relación lineal entre sí.

$$\text{cov}(u_i, u_j) = 0$$

Hipótesis cuatro: Juntando las hipótesis dos y tres, se observa que la perturbación sigue una distribución normal

$$U \sim N(0_n, \sigma^2 \cdot I_n)$$

Si juntamos las tres últimas hipótesis y las expresamos de forma matricial entonces tendríamos que la matriz de varianzas y covarianzas tiene la siguiente estructura:

$$\text{Var}(u) = \sigma^2 \cdot I = \begin{pmatrix} \sigma^2 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma^2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \sigma^2 \end{pmatrix}$$

Hipótesis sobre las variables explicativas

Hipótesis cinco: Exogeneidad, no hay correlación entre las variables explicativas y el término de perturbación aleatoria.

$$\text{Cov}(x, u_j) = 0 \quad j = 2, 3, \dots, k$$

Hipótesis seis: Ausencia de multicolinealidad, no hay relación lineal entre las variables explicativas del modelo, es decir, ninguna de las variables es combinación lineal exacta de otras.

Hipótesis siete: Consistencia

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(X'X)}{n} \rightarrow Q^+$$

Hipótesis sobre la especificación del modelo

Hipótesis Ocho: Linealidad, implica que un cambio unitario en la variable X tiene el mismo efecto sobre Y independientemente del valor de la X, la beta del modelo no varía.

Hipótesis nueve: No debe haber errores de medida u observación, los datos introducidos son correctos y no hay errores en ellos ni por tipografía ni de medida, todas las variables consideradas relevantes están incluidas, no hay errores en la estructura del modelo.

Hipótesis diez: Estabilidad Estructural, la relación entre la variable explicativa y la explicada se mantiene constante a lo largo del periodo analizado.

Si el análisis se centra en las betas del modelo se ha de tener en cuenta que estas también han de cumplir ciertas propiedades, que se resumen en que han de ser estimadores ELIO:

Lineales: Las betas del modelo se pueden expresar como una combinación lineal de las Y

$$\beta^* = (X' \cdot X)^{-1} \cdot (X' \cdot Y)$$

Insesgados: Significa que la esperanza del estimador es igual al parámetro que se estima.

$$E(\beta^*) = \beta$$

Mínima Varianza/ Eficientes/Óptimo: Implica que si se cumplen las hipótesis básicas del modelo entonces los estimadores son los de mínima varianza.

Finalmente tenemos otra propiedad asociada que es la consistencia, esta propiedad implica que los estimadores convergen en probabilidad al parámetro que estiman según se va ampliando el tamaño de la muestra.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P(|\beta^* - \beta_i| > \varepsilon) = 0$$

La estimación de estas betas se hará aplicando la siguiente fórmula:

$$\beta^* = (X' \cdot X)^{-1} \cdot (X' \cdot Y)$$