

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ECONOMÍA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



“RIESGO PAÍS: ¿CDS O EMBI + MÉXICO?”

Por

ARTURO GARCÍA MARTÍNEZ

**Tesis presentada como requisito parcial para
obtener el grado de Maestría en Economía con
Orientación en Economía Industrial**

FEBRERO 2012

2011

Facultad de Economía UANL

Arturo García Martínez

[RIESGO PAÍS: ¿CDS O EMBI+ MEXICO?]

Asesora: María de Lourdes Treviño Villarreal

Índice General

Abstract	4
Introducción	5
Capítulo 1. Riesgo País	8
Concepto	8
Agentes Involucrados	8
Medición del riesgo país	10
EMBI+ México	12
Capítulo 2. Derivados Financieros	15
Concepto	15
Características	15
Agentes involucrados y funciones de los derivados financieros	15
Mercados organizados y mercados Over the Counter, “OTC”	16
Aspectos generales de los principales derivados financieros	17
Capítulo 3. Derivados de Crédito	20
Introducción a los derivados de crédito	20
Riesgo crediticio	20
El mercado de derivados de crédito	21
Principales derivados de crédito	22
Flujo de información entre mercados y el peligro de la información asimétrica	24
Credit default swaps (CDS) o Swaps de Incumplimiento Crediticio	25
Capítulo 4. Revisión de Literatura	29
Marco teórico	29
Marco empírico	30

Capítulo 5. Metodología y Datos	32
Datos	32
Metodología	32
Capitulo 6. Resultados	37
Comportamiento de los CDS y EMBI+ México a través del tiempo	37
Pruebas de raíz unitaria	38
Prueba de cointegración	38
Determinación de la causalidad usando VECM	39
Capitulo 7. Conclusiones	42
Bibliografía	44
Anexos	48
Anexo A.1. Pruebas de raíz unitaria, DFGLS y Pperrón, sin cambio estructural	49
Anexo A.2. Prueba de raíz unitaria, C-M-R, asumiendo cambios estructural	54
Anexo A.3. Selección del rezago correcto	55
Anexo A.4. Cointegración: CDS y EMBI+	57

Índice de figuras, tablas y gráficas

Figuras

1.3.1 Fuentes de información de riesgo país	11
3.6.1 Funcionamiento de los Swaps de Incumplimiento Crediticio	27

Gráficas

1.4.1 Comportamiento del spread EMBI+	13
5.2.2.1 Dos cambios estructurales en el EMBI+ México	36
5.2.2.2 Dos cambios estructurales en el spread de CDS de México	36
6.1.1. Comportamiento de los CDS y EMBI+ a través del tiempo	37
6.4.1 Dirección de causalidad en ambos mercados	40

Tablas

1.3.1 Calificaciones de Riesgo Soberano	12
2.4.1 Derivados financieros negociados en mercados organizados	17
2.4.2 Cantidades en circulación en el mercado extrabursátil (OTC) de derivados	17
2.5.1 Tipos de derivados financieros negociados en mercados organizados	19
2.5.2 Cantidad en circulación de los diferentes derivados en el mercado OTC	19
6.1.1 <i>Spreads</i> de los CDS y EMBI+ para México, Oct/2004 – Ene/2011	37
6.2.1 Resultados de las pruebas de raíz unitaria	38
6.3.1 Resultados de la prueba de cointegración	38

ABSTRACT

El desarrollo de los mercados financieros internacionales ha dado auge a la percepción sobre el riesgo país y la manera como éste se expresa. Cada día cobra mayor importancia el conocimiento por parte de los países exportadores de capital, de aquellos factores que podrían quebrantar la salud de la economía de los países receptores de los mismos. El riesgo país es una medida que resume la voluntad y la capacidad de una economía de cumplir con sus obligaciones financieras.

La medición tradicional de este elemento se ha realizado en los últimos años mediante un índice llamado EMBI+ (*Emerging Markets Bond Index Plus*), que es el índice más conocido para medir el riesgo-país desde la óptica del mercado. Por otro lado, en el mercado financiero, se introduce un instrumento de protección contra la posibilidad de que un país no pague su deuda. Este instrumento pertenece a la gama de derivados de crédito y se le conoce como Swap de Incumplimiento de Crédito o *Credit Default Swap* (CDS). El CDS se propone como una medida alternativa del riesgo país.

Este trabajo tiene por finalidad probar que, en efecto, los CDS son una alternativa para medir el riesgo de una inversión en México, encontrando una relación de equilibrio entre los CDS y el EMBI+ y determinar la dirección de causalidad entre estos, con una técnica econométrica llamada *rolling Granger-causality*, que permite una variación de la causalidad a través del tiempo, analizado un periodo de tiempo que nunca se ha examinado antes: octubre 2004 a enero 2011. Se encuentra que los CDS's reflejan la misma información, el riesgo país, proporcionado por el EMBI+, y que la dirección de causalidad varía a través del tiempo, revelando que el EMBI+ sigue liderando o reaccionando primero en tiempos de baja tensión, y que en tiempos de estrés, existe una retroalimentación en el descubrimiento de dicho riesgo.

INTRODUCCIÓN

Cada vez que una empresa o un banco efectúan un negocio con una contraparte radicada en un país extranjero, se genera potencialmente un riesgo país como agregado al riesgo de contraparte. En general el riesgo país es el que se produce cuando en un país extranjero algún evento influye en forma negativa sobre la voluntad o capacidad de los deudores públicos, de pagar sus deudas internacionales al vencimiento preestablecido.

El desarrollo de los mercados financieros internacionales ha dado auge a la percepción sobre el riesgo país y la manera como éste se expresa. Por ello cobra importancia estudiar su evolución, cada día más compleja, dada la amplitud y diversificación de los participantes en el mercado, las formas de negociación y de los instrumentos; resultando relevante distinguir entre diferentes conceptos que circulan alrededor de este riesgo.

La medida de riesgo país se ha convertido en un elemento fundamental del funcionamiento de las economías latinoamericanas desde que los países se incorporaron de lleno al mercado financiero internacional, precisamente a principios de la década de los noventa, a través del famoso *Plan Brady*. En ese plan, por medio de la ingeniería económica, la deuda con el sector bancario que tenían los Estados como el argentino y el mexicano se transformó en deuda de mercado de valores.

A partir del *Plan Brady* el Estado dejaba de endeudarse directamente con la banca, lo que significó un cambio en las políticas de endeudamiento. Ahora, el Estado debía endeudarse en el mercado de valores a través de la emisión de títulos públicos, los cuales serían comprados por aquellos agentes que considerarían que el riesgo de pérdida no sería tan alto. En otras palabras, el Estado sólo podría recibir fondos si pudiese convencer a los inversores de que es un Estado confiable y de que en el futuro se encontraría en condiciones de pagar los servicios de la deuda contraída.

Es debido a esto que los inversores buscaron la manera de medir cuan transparente y confiable podía ser el Estado deudor, el riesgo país resultó el indicador elegido para cumplir con dicha tarea.

Con estas reglas de juego, el riesgo país se ha convertido en un elemento fundamental para las economías emergentes como la de México, pues de ella dependen sobremanera las inversiones para el crecimiento y desarrollo. Por su parte, las inversiones sólo llegarán al país en la medida que el riesgo sea bajo; cuanto menor sea, mayor será la entrada de inversionistas.

La medición tradicional de este elemento se ha realizado en los últimos años mediante un índice llamado EMBI+ (*Emerging Markets Bond Index Plus*) elaborado por el banco de inversión

norteamericano JP Morgan, índice más conocido para medir el riesgo-país desde la óptica del mercado.

Por otro lado, en el mercado financiero, se introduce un instrumento de protección contra la posibilidad de que un país no pague su deuda. Este instrumento pertenece a la gama de derivados de crédito. El más importante y predominante en el mercado de los derivados de crédito se denomina Swap de Incumplimiento de Crédito o *Credit Default Swap* (CDS). Los Swaps de Incumplimiento de Crédito sobre los bonos UMS¹ (*United Mexican States Bonds*), protegen a los inversionistas de un incumplimiento en el pago de la deuda por parte de México. Estos se han negociado en el mercado financiero desde el año 2000.

Por ésta razón se ha determinado que el precio de este instrumento es un buen determinante del riesgo país ya que es la prima que deben pagar los inversionistas para estar protegidos contra un incumplimiento de México en su deuda. En otras palabras, la prima es el pago necesario para no adquirir riesgo de México asumiendo que el vendedor de la protección es una entidad que sin duda va a pagar en caso de presentarse la necesidad, es decir, no se incurre en riesgo de contraparte al comprar un Swap de Incumplimiento de Crédito.

Este trabajo busca probar que los CDS son una alternativa para medir el riesgo de una inversión en México, encontrando una relación de equilibrio entre los CDS y el EMBI+ y determinar la dirección de causalidad entre estos, con una técnica econométrica llamada *rolling Granger-causality*; que permite una variación de la causalidad a través del tiempo, analizado un periodo de tiempo que nunca se ha examinado antes para el caso de México, octubre 2004 hasta enero 2011.

Nuestro análisis extiende la reciente literatura con dos importantes contribuciones: 1) hemos analizado un periodo de tiempo que no se había examinado antes, y 2) se estimaron dos cambios estructurales en las series del EMBI+ y los *spread* de CDS con la prueba de Clemente-Montañés-Reyes, la que nos llevó a pensar que la determinación del riesgo de crédito entre estos instrumentos varia a través del tiempo, utilizando una técnica econométrica llamada *rolling Granger-causality*.

El siguiente estudio está principalmente motivado por los recientes acontecimientos en el mercado de títulos públicos². Estos títulos eran hasta hace poco considerados como activos prácticamente libre de riesgo, lo que ciertamente no es más el caso. Evidentemente, los países que ya estaban teniendo un elevado déficit público y/o deuda están encontrando dificultad en obtener préstamos a tasas de interés bajas en los mercados de bonos y para refinanciar su deuda, sin alterar

¹ Los bonos UMS son títulos de deuda emitidos en el extranjero por el Gobierno Federal y generalmente denominados en divisas distintas al peso. La colocación de estos bonos se lleva a cabo por distintos bancos comerciales que actúan como agentes financieros del Gobierno Federal.

² Farhi, M. y Cintra, M. (2009). Crisis financiera internacional: contagio y respuestas regulatorias. *Nueva Sociedad*.

su estructura crediticia. Grecia, Portugal, España e Italia son probablemente los mejores ejemplos de este caso.³

El resto de esta tesis se estructura de la siguiente manera. En el primer capítulo se da una explicación acerca del riesgo país y su medición. En el capítulo 2, se presenta una breve introducción sobre los derivados financieros en general, para en el tercer capítulo abordar el tema de los derivados de crédito, que en los últimos años han tenido un crecimiento extraordinario⁴ y, al mismo tiempo, han estado en el centro de grandes polémicas debido a la discusión sobre su impacto en el sistema financiero y en la economía en general, específicamente los CDS. El cuarto capítulo lleva a cabo la revisión de literatura y en el quinto capítulo se describen los datos y metodología utilizados en el trabajo. En el sexto capítulo se presentan los resultados y se muestra que los CDS's son una alternativa para medir el riesgo país, proporcionado por el EMBI+, y que la dirección de causalidad varía a través del tiempo, revelando que el EMBI+ sigue liderando o reaccionando primero, en el descubrimiento del riesgo país. En el séptimo capítulo se concluye la tesis.

³ General Directorate for Economic and Financial Affairs. (2009). Economic Crisis in Europe: Causes, Consequences and Responses, European Economy, *OPOCE*.

⁴ Taylor, M. (2005). Credit Derivatives Challenges. Capco Institute briefing on the Financial Services Industry.

CAPITULO 1: RIESGO PAIS

1.1 CONCEPTO.

El riesgo-país es un concepto muy extenso, 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. El riesgo-país comprende el riesgo de impago de la deuda externa soberana (riesgo soberano), y de la deuda externa privada cuando el riesgo de crédito se debe a circunstancias ajenas a la situación de solvencia o liquidez del deudor privado. El riesgo de impago por insolvencia del deudor privado se denomina riesgo comercial.

Por deuda externa se entiende cualquier instrumento de deuda (préstamos o bonos) o riesgo contingente (avales, garantías, fianzas o líneas de crédito) contraído por los residentes de un país (deudor o emisor), en este caso México, con los residentes del resto del mundo (acreedores o inversores).

El “riesgo soberano” es 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.

En cuanto a la deuda no soberana o privada, el impago por circunstancias ajenas a la situación de solvencia o liquidez del deudor puede deberse, en primer lugar, al denominado “riesgo de transferencia”, que concurre cuando existe carencia o insuficiencia de la divisa (o divisas) en que está denominada la deuda externa. El impago de la deuda externa privada también puede producirse por la concurrencia de otros riesgos, como las crisis de balanza de pagos, las devaluaciones significativas de la paridad de la moneda que puedan generar una situación de insolvencia, las guerras, revoluciones, expropiaciones y nacionalizaciones dictadas por las autoridades extranjeras, y la falta de cumplimiento de los compromisos y contratos, tanto por parte del gobierno del país deudor como del acreedor.

Para efectos de éste análisis, se utilizará la definición de riesgo país como la probabilidad de que el Gobierno Federal de un país no cumpla con sus obligaciones de deuda.

1.2 AGENTES INVOLUCRADOS

1.2.1 DEUDORES

A pesar de que cualquier país del mundo puede ser deudor y objeto de valoración a efectos de riesgo-país, los analistas de riesgo-país suelen concentrarse en los países que se encuentran en una fase de cierto “despegue” (o desarrollo) económico, pues ello implica la capacidad de generar negocio comercial y financiero con otros países y de alcanzar un mínimo umbral de solvencia, como para obtener de las compañías de seguro de crédito la cobertura de los riesgos políticos. Ejemplos de estos países son Brasil, Colombia, México, Kazajstán, Ucrania, India, Tailandia, Vietnam, Argelia, Marruecos, Angola o Nigeria. A estos países se les suele denominar “emergentes”⁵.

1.2.2 ACREEDORES

1.2.2.1 ENTIDADES PRIVADAS

El primer agente a considerar en las operaciones con riesgo-país es el acreedor o inversor, principalmente bancos comerciales, bancos de inversión, inversores institucionales (fondos de inversión, fondos de pensiones, compañías de seguros) y *hedge funds*⁶, aunque empresas e individuos particulares también participan directamente en el mercado.

1.2.2.2 ACREEDORES OFICIALES BILATERALES

Una segunda categoría de acreedores son los estados o gobiernos de los países, que otorgan bilateralmente financiación de balanza de pagos y financiación a la exportación a los países emergentes y en desarrollo. La financiación bilateral de balanza de pagos se produce normalmente en el marco de relaciones o acuerdos políticos entre países “amigos”. Esta financiación no siempre sale a la luz pública.

1.2.2.3 ACREEDORES OFICIALES MULTILATERALES

En tercer lugar, se debe hacer mención de las Instituciones Financieras Internacionales (IFIs), como acreedoras de países con niveles apreciables de riesgo-país. Entre estas instituciones, se debe citar ante todo al Fondo Monetario Internacional (FMI).

⁵ Por país emergente se entiende un país que todavía no puede considerarse desarrollado pero que tampoco pertenece a la categoría de país en desarrollo por haber iniciado ya su despegue económico. Ejemplos de país emergente son los denominados BRICs (Brasil, Rusia, India y China). En general, estarían incluidos en la categoría de países emergentes buena parte de los países del Sudeste Asiático, los países del Europa del Este, algunos países de África y Latinoamérica.

⁶ Los “Hedge Funds” o “Fondos de Cobertura” (llamados así porque al inicio de su existencia buscaban cubrirse contra movimientos a la baja del mercado con posiciones cortas), son sociedades privadas de inversionistas conocedores cuyo principal objetivo es buscar altos rendimientos en términos absolutos (no relativos contra un índice de referencia o parámetro a vencer, por ej., IPyC). Aunque cobran comisiones sobre los resultados obtenidos, los objetivos de dichos fondos se alinean con el de sus clientes, al tener el gestor una significativa participación en el capital social de dicho fondo. Aunque sus características pueden variar de uno a otro, podemos decir que una de sus principales características es que son fondos menos regulados y libres de operar en una amplia variedad de mercados, utilizando un gran número de estrategias con diferentes grados de apalancamiento (derivados) y riesgo.

Tres son las funciones principales que cumple el FMI en el campo del riesgo-país: prestamista en caso de crisis de pagos externos, asesor técnico y garante de los acuerdos de refinanciación de deuda en el seno del Club de París⁷. La primera de las funciones enumeradas se encuentra actualmente en declive, por la favorable situación de las balanzas de pagos mundiales. Como reflejo de ello, el saldo vivo de la deuda total con el FMI ha descendido acusadamente, no solamente por el menor recurso a su financiación sino también porque muchos países, entre los que se encuentran Argentina, Brasil, México, Perú, Uruguay, Rusia e Indonesia, han optado por prepagar sus deudas con el FMI.

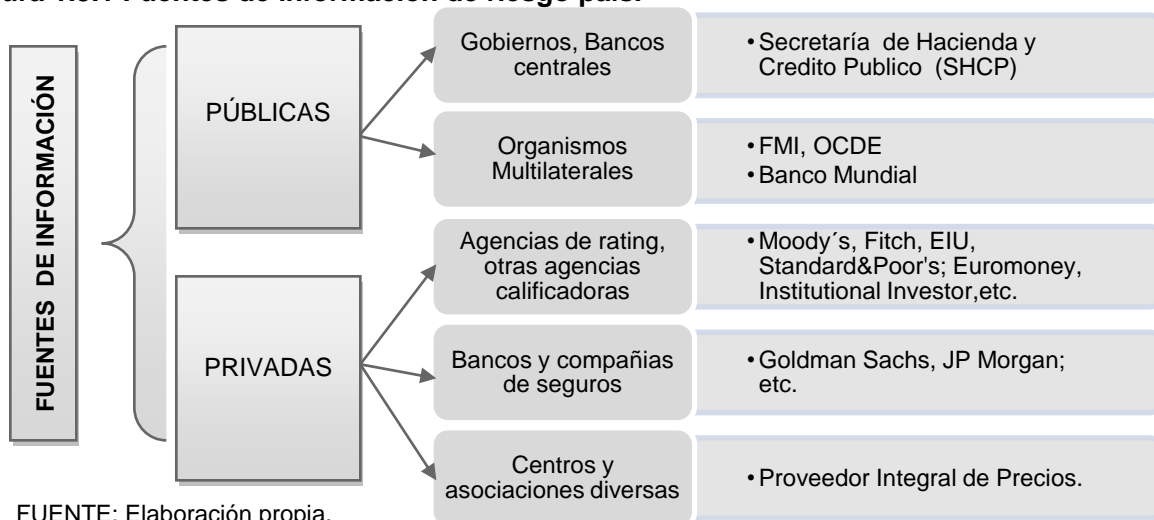
1.3 MEDICION DEL RIESGO PAÍS

1.3.1 FUENTES DE INFORMACIÓN

La información sobre riesgo-país cubre necesariamente muchos campos de conocimiento, dada la naturaleza múltiple de los factores que pueden estar en el origen de los riesgos. Las fuentes de información pueden clasificarse en públicas y privadas. Dentro de las públicas, destacan los gobiernos y sus agencias estadísticas, los bancos centrales y las Instituciones Financieras Internacionales (IFIs), como el Fondo Monetario Internacional (FMI); y organismos multilaterales. Dentro de las fuentes privadas, destacan las agencias de *ratings* y otras agencias calificadoras, los bancos comerciales y de inversión y las compañías de seguros. A continuación, se ofrece un resumen esquematizado de las fuentes de información, figura 1.3.1, en el que se han señalado algunos ejemplos a la derecha de cada tipo de fuente, para el caso de México.

⁷ El Club de París, es un foro informal de acreedores oficiales y países deudores. Su función es coordinar formas de pago y renegociación de deudas externas de los países e instituciones de préstamo. Está integrado por los siguientes países acreedores permanente: Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, EE. UU., España, Finlandia, Francia, Irlanda, Italia, Japón, Noruega, Rusia, Países Bajos, Reino Unido, Suecia, y Suiza. Han participado en algún momento como deudores: Argentina, Brasil, Perú, Corea del Sur, Emiratos Árabes Unidos, Israel, Angola, Kuwait, Marruecos, México, Nueva Zelandia, Portugal, Trinidad y Tobago, Turquía y Tuvalu.

Figura 1.3.1 Fuentes de información de riesgo país.



Todas estas instituciones proveen una medida de riesgo país. Los índices de *Institutional Investor* y *Euromoney* se calculan de la siguiente manera: la que hace *Institutional Investor* está basada en los rankings individuales que entregan los 75 a 100 bancos de mayor importancia, ponderados según sus colocaciones relativas en el mercado. En cambio, *Euromoney*, solo examina los spreads que son capaces de lograr los países deudores en los euromercados, ponderados por su volumen y vencimiento.

El de *Economist Intelligence Unit* evalúa estabilidad política y social, comercio y debilidades en la balanza de pagos, deficiencias económicas estructurales, y nivel y composición de endeudamiento externo. La medida de riesgo país que provee el Proveedor Integral de Precios se compone del diferencial de tasas de interés entre la deuda mexicana colocada en los EUA y los niveles de colocación de los *Treasury Bills*. Cabe señalar que en el mercado existen distintas emisiones a plazos diferentes, sin embargo, el índice más representativo corresponde al vencimiento de plazo mayor y con mayor liquidez, es decir el bono que vence en el año 2019.

En lo que respecta a la SHCP, ésta toma como referencia el índice que emite JP Morgan, llamado EMBI+. Las agencias de calificación de riesgos, *Standard & Poor's*, *Moody's* y *Fitch Ratings*, son empresas que brindan una opinión sobre la capacidad de pago del capital e intereses ya sean de empresas, estados o gobiernos regionales en los términos y plazos pactados. Esta opinión sobre el riesgo crediticio se fundamenta en el análisis de factores cualitativos y cuantitativos.

Para medir la calidad crediticia de un país es necesario revisar las calificaciones (*ratings*) que son señaladas por las empresas calificadoras para determinar que tan bueno es el crédito que emite un país, tabla 1.3.1.

Tabla 1.3.1 Calificaciones de Riesgo Soberano.

GRADO DE INVERSION			
MOODY'S	FITCH RATINGS	S&P	
Aaa	AAA	AAA	Calidad excelente
Aa	AA	AA	Calidad alta
A	A	A	Calidad alta-media
Baa	BBB	BBB	Calidad media
GRADO ESPECULATIVO			
MOODY'S	FITCH RATINGS	S&P	
Ba	BB	BB	Elementos especulativos
B	B	B	Riesgo de incumplimiento futuro
Caa	CCC	CCC	Baja calidad
Ca	CC	CC	Alta especulación
C	C	C	Peor calidad
	D	D	Default

FUENTE: Elaboración propia con datos de las agencias Moody's, Fitch Ratings y S&P.

La mayoría de los trabajos sobre riesgo país tratan de aproximarse a su cuantificación a través de correlaciones entre el comportamiento de los diferenciales de tasas de interés de distintos tipos de deuda y el riesgo país, el cual es determinado, como señalamos, ya sea mediante los ratings asignados por las agencias calificadoras internacionales de riesgo de crédito (*Moody's*, *Standard & Poor's*, *Fitch*, entre otras) o a través de los índices de riesgo país, calculados por empresas como Euromoney o Institutional Investor.

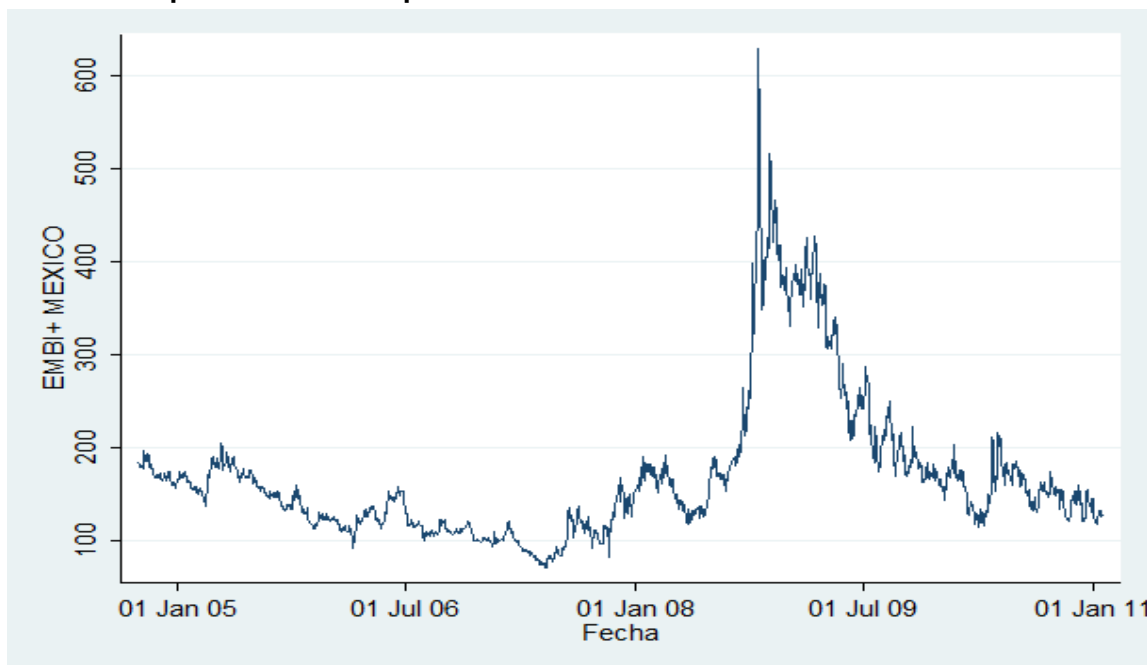
1.4 EMBI+ MÉXICO

Para un país como México, que a causa de una crisis tuvo que suspender el pago de su deuda pública en agosto de 1982 y en 1994, el cálculo del riesgo país es de suma importancia. La medición tradicional de este elemento se ha realizado en los últimos años mediante un índice llamado EMBI+ -EMBI Plus- (*Emerging Markets Bond Index Plus*) elaborado por el banco de inversión norteamericano JP Morgan. Es el índice más conocido para medir el riesgo-país desde la óptica del mercado. El EMBI+ comenzó a publicarse en diciembre de 1995, con el objetivo de crear una referencia que reflejara los rendimientos de una cartera de deuda de mercados emergentes. Para formar parte del EMBI, los instrumentos de deuda deben tener un valor nominal en circulación mínimo de 500 millones de dólares.

Se incluyen en el índice bonos Brady, Eurobonos, préstamos e instrumentos de deuda de emisores soberanos, denominados en moneda extranjera, principalmente en dólares

estadounidenses.⁸ Normalmente, el índice se expresa como *spread* o diferencial, en puntos básicos, sobre el rendimiento de los bonos del Tesoro de Estados Unidos a 10 años. En la gráfica 1.4.1 se muestra el comportamiento del EMBI+ para México a través del tiempo, tendiendo un máximo de 628 puntos base en octubre del 2008 y para enero del 2011 descendió hasta 130 puntos base.

Gráfica 1.4.1 Comportamiento del spread EMBI+



FUENTE: Elaboración propia con datos de Infosel.

A diferencia de lo que ocurre con el EMBI+ o cualquier otro estimador numérico, la información brindada por las calificadoras requiere de mayor conocimiento, debido a la terminología que utilizan para asignar una nota a un país o empresa. A manera de ejemplo, S&P utiliza veinte escalones para calificar el riesgo soberano. Parte de un máximo de AAA y llega a un mínimo de D (*default*). Algo similar ocurre con Moody's, que parte de un máximo expresado como Aaa y llega a un mínimo de C, a través de 19 escalones, en los que se mezclan mayúsculas con minúsculas (ej.: Baa1 o Ba3) por lo que la lectura menos demuestra para el no conocedor. Por último Fitch tiene un sistema en el que los grados de capacidad dentro de un mismo rango se asignan a través de la mayor o menor cantidad de letras (ej.: AAA o A). Véase Tabla 1.3.1

⁸ Los instrumentos incluidos en el EMBI+ deben cumplir inicialmente cuatro criterios de elegibilidad: capital en circulación mínimo de 500 millones de dólares, *rating* de BBB+ (ó Baa1) o inferior, vencimiento residual superior a un año y posibilidad de liquidación internacional. En su formación se siguen los siguientes pasos: a) se computa el rendimiento diario de cada instrumento; b) para cada uno de los cuatro mercados; bonos Brady, Eurobonos, préstamos e instrumentos de deuda de emisores soberanos, denominados en moneda extranjera, se calcula la media aritmética ponderada por la capitalización de mercado de los rendimientos diarios de los instrumentos de cada mercado; y c) se calcula la media aritmética ponderada por la capitalización de mercado de los rendimientos diarios de los cuatro mercados.

En definitiva, frente a un EMBI+ que es de fácil lectura, surgen diferentes calificaciones de riesgo soberano provenientes de diferentes fuentes, que no poseen la claridad suficiente para transparentar la situación de un país.

CAPÍTULO 2: DERIVADOS FINANCIEROS

Uno de los aspectos que ha caracterizado a los diferentes mercados financieros en los últimos años es su creciente volatilidad, la cual ha dado lugar a que los agentes que participan en ellos se vean obligados a buscar mecanismos que les permitan cubrirse de los riesgos asociados a las transacciones que realizan. Uno de los instrumentos más utilizados hoy en día para lograr la protección anteriormente mencionada son los derivados financieros. Varios autores han destacado la creciente importancia de éstos en los mercados financieros durante el último cuarto de siglo XX⁹. Hoy en día cualquier persona o institución que se desempeñe en el mundo financiero tiene que entender el funcionamiento de estos productos¹⁰. La comprensión de este tipo de instrumentos implica no sólo el estudio de los modelos financieros aplicables para la valoración y uso de ellos, sino que también requiere el conocimiento de las normas legales que los regulan.

2.1 CONCEPTO

Son productos financieros cuyo valor se basa en el precio de otro activo, de ahí su nombre. El activo del que depende toma el nombre de activo subyacente. Los subyacentes utilizados pueden ser muy diferentes: acciones, índices bursátiles, valores de renta fija, tipos de interés o también materias primas.

2.2 CARACTERISTICAS

- Su valor cambia en respuesta a los cambios de precio del activo subyacente.
- Requiere una inversión inicial neta muy pequeña o nula, respecto a otro tipo de contratos que tienen una respuesta similar ante cambios en las condiciones del mercado. Lo que permite mayores ganancias como también mayores pérdidas.
- Se liquidará en una fecha futura.
- Pueden cotizarse en mercados organizados (como las bolsas) o no organizados ("OTC").

2.3 AGENTES INVOLUCRADOS Y FUNCIONES DE LOS DERIVADOS FINANCIEROS

2.3.1 COBERTURISTAS O HEDGERS

Una de las principales razones que dieron nacimiento a los contratos de derivados financieros fue la necesidad de los agentes de cubrirse contra los riesgos existentes en los mercados financieros cada vez más volátiles. Este tipo de actores se denominan coberturistas pues su objetivo

⁹ Hull, J. C. (2005). *Options, Futures and Other Derivatives*. New Jersey, Estados Unidos: Prentice Hall.

¹⁰ Véase, Hull, J. C, *op. Cit.*, p. 1

al celebrar un contrato de derivados es el de protegerse contra los movimientos adversos del mercado. Teniendo en cuenta que no todos los agentes que participan en un determinado mercado son adversos al riesgo, hay que decir que tan sólo los que sí lo son estarán dispuestos a sacrificar parte de su rentabilidad con el fin de cubrirse. La decisión de cubrirse o no proviene entonces de un análisis, entre otros, sobre la volatilidad del mercado, la tolerancia al riesgo de ese agente y los costos que generaría la celebración de un contrato de derivados.

2.3.2 ESPECULADORES

Los especuladores buscan, generalmente, todo lo contrario de lo que buscan los coberturistas: “mientras que los coberturistas quieren evitar la exposición a un movimiento adverso en el precio de un activo, los especuladores quieren tomar una posición en el mercado. Ellos están apostando que el precio del activo subirá o están apostando que caerá.”¹¹

2.3.3 ARBITRAJISTAS

Por arbitraje (a veces se utiliza la expresión “arbitrajismo”) se entiende “el acto de comprar un bien en un mercado y venderlo a un precio mayor en otro con el fin de obtener una ganancia por el diferencial de precios entre ambos mercados.”¹² Lo que permite que haya esta diferencia de precios en dos o más mercados tiene que ver, sobre todo, con las imperfecciones propias de un mercado tan grande.

2.4 MERCADOS ORGANIZADOS Y MERCADOS OVER THE COUNTER, “OTC”

2.4.1 MERCADOS ORGANIZADOS

Estos se refieren, básicamente, a un mercado de valores en donde los agentes negocian derivados estandarizados, de acuerdo con lo que ha sido definido por el ente rector de ese mismo mercado. Se han distinguido algunos elementos básicos que deben estar presentes en un mercado de este tipo. Debe tratarse de una bolsa o mercado de valores que cumple con las siguientes características: tiene un sistema de negociación centralizado y una cámara de compensación, un organismo que regula el mercado, unos medios de negociación y cumplimiento que se encuentran predefinidos, unos contratos estandarizados o semiestandarizados, un esquema que permite la

¹¹ Mendoza, M. y Fradique-Méndez, C. (2004). Régimen de la Contratación de Instrumentos Derivados en Colombia. Bogotá, Colombia: Universidad de los Andes.

¹² Mankiw, G. (2003). *Macroeconomics*. New York, Estados Unidos: Worth Publishers.

difusión de los precios y unos mecanismos de liquidez y de información de lo que se está negociando.¹³

2.4.2 MERCADOS OTC

Desde una perspectiva amplia, las operaciones OTC son aquellas que tienen lugar fuera de mercados organizados, por intermediarios financieros que contratan directamente entre ellos o con sus contrapartes mediante sistemas informáticos de correo electrónico, o simplemente por teléfono.¹⁴ Debe señalarse que hoy en día, en términos del volumen negociado, éste es mucho más grande que el mercado organizado.¹⁵ En las tablas 2.4.1 y 2.4.2 se muestra el valor nocional negociado en el mercado organizado y el OTC, respectivamente.

Tabla 2.4.1 Derivados financieros negociados en mercados organizados.

	Cantidad en circulación (Nocional principal en miles de millones de dólares)			
	Dec-09	Dec-10	Mar-11	Jun-11
Mercado de Futuros	21,737.9	22,311.9	27,435.7	30,114.6
Mercado de Opciones	51,379.6	45,634.6	56,884.3	52,520.7

FUENTE: Bank of International Settlements, 2011

Tabla 2.4.2 Cantidades en circulación en el mercado extrabursátil (OTC) de derivados.

	Cantidad nocional en circulación (miles de millones de dólares)				
	Dec-08	Jun-09	Dec-09	Jun-10	Dec-10
Contratos totales	598,147	594,553	603,900	582,655	601,048

FUENTE: Bank of International Settlements, 2010

2.5 ASPECTOS GENERALES DE LOS PRINCIPALES DERIVADOS FINANCIEROS

Se ha dicho que “adquiriendo el conocimiento suficiente sobre los tres instrumentos derivados básicos el lector estará en condiciones de analizar y valorar cualquier instrumento derivado por complejo que parezca.”¹⁶ Por lo tanto, a continuación se exponen las principales características de los tres derivados básicos (opciones put y call; forwards y futuros; y swaps).

¹³ Cárdenas, S. (1998). Uso y Beneficios de una Cámara de Compensación de Derivados. *Congreso Nacional de Tesorería- Mercado de Derivados: Una nueva cultura para el manejo del riesgo* (págs. 291-293). Bogotá: Asociación Bancaria y de Entidades Financieras de Colombia.

¹⁴ López, J. (1997). Fiscalidad de los Derivados Cotizados en Mercados OTC. En *Productos Financieros Derivados y Mercados Organizados* (pág. 91). Madrid, España: Editorial Civitas.

¹⁵ Véase, Hull, J. C, *op. Cit.*, p. 2

¹⁶ Fernández, P. y Martínez, E. (1997). *Derivados Financieros*. Barcelona, España: Canon Editorial.

2.5.1 OPCIONES

Las opciones ofrecen a sus propietarios el derecho a comprar (call options) o vender (put options) un activo subyacente a un precio fijo en algún momento en el futuro¹⁷. La característica central de este instrumento es que la parte que compra una opción tiene el derecho (no la obligación) a comprar (call) o vender (put) un activo (subyacente) dentro o al vencimiento de un plazo (según los términos del contrato). Debe señalarse que el vendedor de la opción sí se encuentra obligado a vender o comprar si su contraparte decide hacer uso de su derecho.

2.5.2 FORWARDS Y FUTUROS

Los forwards y los futuros son dos tipos de contratos muy similares (tienen la misma estructura) y la diferencia principal se debe al hecho de que el primero es un derivado OTC mientras que el segundo es estandarizado y se negocia en mercados organizados.¹⁸ Básicamente, el forward o futuro “es un acuerdo para comprar o vender un activo en cierto momento en el futuro y a un determinado precio.”¹⁹ Las características fundamentales son que representan una obligación para el inversionista y que el margen que se deja como garantía elimina el incentivo de que el comprador incumpla el contrato.

2.5.3 SWAPS

Un swap o permuta financiera es un contrato entre dos partes que acuerdan intercambiar flujos de dinero en el tiempo del acuerdo, lo cual financieramente se asimila a una serie de contratos forward, cuyo objetivo es reducir los costos y riesgos que se incurre con ocasión de las variaciones en las tasas de cambio de las divisas o en las tasas de interés. Se ha señalado que, dentro de los elementos esenciales de este contrato se encuentran la existencia de al menos un índice o una tasa subyacente, la estipulación de uno o varios plazos y la existencia de uno o más valores nominales.²⁰ Las tablas 2.5.1 y 2.5.2 muestran cómo han crecido los valores nominales de los distintos derivados financieros en los mercados organizados y en el OTC, respectivamente.

¹⁷ Díez de Castro, L. y Juan, M. (1994). *Ingeniería Financiera*. Madrid, España: McGraw-Hill.

¹⁸ Véase, Hull, J. C., *op. Cit.*, p. 41

¹⁹ Véase, Hull, J. C., *op. Cit.*, p. 3

²⁰ Véase, Mendoza, M. y Fradique-Méndez, *op. Cit.*, p. 48

Tabla 2.5.1 Tipos de derivados financieros negociados en mercados organizados.

	Cantidad en circulación (Nocional principal en miles de millones de dólares)			
	Dec-09	Dec-10	Mar-11	Jun-11
Mercado de Futuros	21,737.9	22,311.9	27,435.7	30,114.6
Tasa de interés	20,627.7	21,013.4	26,012.9	28,718.4
Divisas	144.3	170.2	200.7	201.7
Índices accionarios	965.9	1,128.3	1,222.1	1,194.5
Mercado de Opciones	51,379.6	45,634.6	56,884.3	52,520.7
Tasa de interés	46,428.7	40,930.0	51,458.8	47,117.7
Divisas	147.3	144.2	122.9	183.7
Índices accionarios	4,803.5	4,560.3	5,302.5	5,219.3

FUENTE: Bank of International Settlements, 2011.

Tabla 2.5.2 Cantidad en circulación de los diferentes derivados en el mercado OTC

INSTRUMENTOS	Cantidad nocional en circulación (en miles de millones de dólares)			
	Jun-09	Dec-09	Jun-10	Dec-10
Contratos de divisas	48,732	49,181	53,125	57,798
Forwards y forex swaps	23,105	23,129	25,625	28,434
Swaps de divisas	15,072	16,509	16,347	19,271
Opciones	10,555	9,543	11,153	10,092
Contratos de tasa de interés	437,228	449,875	451,831	465,260
Forward de tasa de interés	46,812	51,779	56,242	51,587
Swaps de tasa de interés	341,903	349,288	347,508	364,378
Opciones	48,513	48,808	48,081	49,295
Acciones e índice accionarios	6,584	5,937	6,260	5,635
Forwards y swaps	1,678	1,652	1,754	1,828
Opciones	4,906	4,285	4,506	3,807
Contratos de commodities	3,619	2,944	2,852	2,922
Oro	425	423	417	396
Otros commodities	3,194	2,521	2,434	2,525
Forwards y swaps	1,715	1,675	1,551	1,781
Opciones	1,479	846	883	744
Swaps de incumplimiento crediticio	36,098	32,693	30,261	29,898
Un solo intermediario	24,165	21,917	18,494	18,145
Varios intermediarios	11,933	10,776	11,767	11,753

FUENTE: Bank of International Settlements, 2010.

CAPITULO 3: DERIVADOS DE CRÉDITO

3.1 INTRODUCCION A LOS DERIVADOS DE CRÉDITO

Sin lugar a dudas, “los desarrollos más excitantes en los mercados de derivados desde finales de la década de los 90 han sido en el área de derivados de crédito.”²¹ Lo anterior se debe al gran debate que se ha suscitado alrededor de su conveniencia para la estabilidad del sistema financiero y la economía.

Desde una perspectiva financiera, puede decirse que “los derivados de crédito son contratos financieros que proporcionan un seguro contra las potenciales pérdidas en los créditos.”²² Sin embargo, definirlos así, si bien ayuda a poner en perspectiva las razones por las cuales se realizan estos contratos y el objetivo perseguido por una de las partes, no es adecuado para explicar todas las características de estos instrumentos. Debe precisarse algo sobre la posible confusión que se puede generar sobre cuál es el activo subyacente o de dónde se deriva el valor del producto en los contratos bajo estudio pues, contrario a lo que se podría pensar, no se trata del crédito en si mismo sino del riesgo de crédito.

La doctrina financiera ha definido las principales características de los productos bajo estudio:²³ 1) son productos financieros; 2) aíslan el riesgo crediticio de los otros riesgos que puede tener un activo o crédito en particular; 3) transfiere ese riesgo de crédito de una parte a otra; 4) la contraprestación que recibe la parte coberturista depende de una contingencia como lo es la ocurrencia de un evento crediticio; 5) refleja dos cosas: la valoración que hace el mercado sobre la posibilidad de que la entidad de referencia incurra en un evento crediticio dentro de un plazo determinado y cuál es el valor esperado de los activos de la entidad de referencia en caso de que se presente ese evento.

3.2 RIESGO CREDITICIO

Se puede definir el riesgo de crédito como el riesgo de contraparte en los distintos tipos de operaciones que realiza una institución bancaria. Se trata, entonces, del riesgo de pérdidas patrimoniales ocasionadas por el incumplimiento en el pago de una obligación monetaria, el otorgamiento de una garantía, el cubrimiento de una aceptación bancaria, la realización efectiva de una opción en un mercado de futuros, etc. La única aclaración que debe hacerse con respecto a la anterior definición es que este riesgo no se presenta tan solo en el caso de las instituciones

²¹ Hull, J. C., *op. Cit.*, p. 507

²² Caparrós, Á. (2002). Derivados de crédito, nuevos instrumentos financieros para el control del riesgo. *Documentos de Trabajo, Serie 10, Número 1*. La Mancha, España: Universidad de Castilla.

²³ Véase, Brandon, K. y Fernández, F. (2004). *Financial Innovation and Risk Management: An Introduction to Credit Derivatives*. New York, Estados Unidos: Securities Industry Association.

bancarias sino que existe en casi todos los mercados financieros y transacciones que se realizan en ellos como, por ejemplo, el mercado de bonos.

La materialización y transferencia del riesgo de crédito es uno de los logros más importantes del mercado de derivados de crédito; sin embargo, antes de llevar a cabo esta transferencia, es necesario crear un marco de valuación o estimación del riesgo de crédito. Los derivados de crédito existen sobre bonos corporativos así como sobre bonos gubernamentales.

3.3 EL MERCADO DE DERIVADOS DE CRÉDITO

Una nueva opción para lograr el adecuado manejo del riesgo de crédito, son los derivados que, como ya se ha dicho, son el objeto del presente estudio. La función de los derivados de crédito es la de transferir el riesgo de una contraparte a otra que está dispuesta a asumirlo a cambio de alguna contraprestación. Es importante tener en cuenta que “lo anterior evidencia, por una parte, que el derivado financiero no elimina el riesgo, sino lo transfiere a la parte que contractualmente lo asume y, por otra parte, que el mercado de derivados, se conforma por la interacción entre agentes económicos que desean cubrir sus riesgos y agentes económicos que ofrecen tales coberturas, bajo la forma de productos derivados.”²⁴

Para entender a fondo el mercado de derivados de crédito sobre deuda emitida por México es necesario conocer la evolución del mercado de derivados en el mundo y el crecimiento de éste a lo largo de los últimos años.

“El dramático incremento en la actividad y el interés en el mercado de derivados de crédito ha proveído a los bancos con oportunidades muy baratas para cubrir el riesgo asociado a los créditos o para titularizar exposiciones crediticias poco líquidas.”²⁵ Esto se encuentra asociado con la insuficiencia de las formas tradicionales de manejo y gestión del riesgo, y a las ventajas que presentan los derivados con respecto a otros mecanismos anteriormente usados. Estas son algunas de las razones por las cuales el mercado ha crecido de manera impresionante en los últimos años. En este sentido se ha dicho que “el mercado de derivados de crédito ha cambiado sustancialmente desde sus inicios en la década del 90, pasando de ser un mercado pequeño y esotérico a uno convencional con productos estandarizados.”²⁶ Este crecimiento se ve reflejado con claridad en las estadísticas de la Asociación Internacional de Swaps y Derivados (ISDA), que muestran como el mercado ha pasado de tener un valor nominal, de alrededor de 35.1 billones de dólares en abril del

²⁴ Varón, J. C. (2006). Contratos de derivados financieros: forward, opción y swap. En M. Castro Ruiz, *Contratos Atípicos en el Derecho Contemporáneo Colombiano* (pág. 83). Bogotá: Cámara de Comercio de Bogotá.

²⁵ Insteffjord, N. (2003). Risk on Hedging. *Do Credit Derivatives Increase Bank Risk?* Londres, Inglaterra: School of Economics, Mathematics and Statistics, Birkbeck College.

²⁶ Lehman Brothers. (2003). *The Lehman Brothers Guide to Exotic Credit Derivatives*. Londres, Inglaterra: Risk Waters Group.

2007²⁷ a negociar cerca de 68 billones para diciembre del 2010. Debe anotarse que por valor nominal se entiende la cantidad de dinero hipotética con base en la cual se calculan los pagos que deben hacerse para cumplir con las obligaciones pactadas en un contrato de derivados financieros (por ejemplo, en el caso de un CDS, que será estudiado más adelante, esta suma es, normalmente el valor par de los bonos que pueden ser vendidos).²⁸

El mercado de CDS, además de su rápido crecimiento, muestra otras características que vale la pena mencionar. En primer lugar, los bancos son los principales compradores de protección crediticia mientras que las compañías aseguradoras son las principales vendedoras.²⁹ Por otro lado, hay cada vez una mayor variedad de participantes en el mercado como, por ejemplo, los *hedge funds*, fondos de pensiones, fondos mutuos, tesorerías corporativas y otros inversionistas privados. En tercer lugar, se encuentra que la mayor parte de riesgos transferidos son aquellos generados por las emisiones de obligaciones corporativas con grado de inversión aunque hay un creciente interés en asegurar las obligaciones que surgen por medio de los créditos de consumo y aquellas emisiones de deuda provenientes de mercados emergentes.³⁰

3.4. PRINCIPALES DERIVADOS DE CRÉDITO.

El mercado de derivados financieros y, por lo tanto, el de derivados de crédito, evoluciona y se desarrolla día a día con la aparición de nuevos productos por lo que hacer una lista exhaustiva de todos los tipos de contratos existentes es imposible. Por lo tanto, los que se listan son tan sólo algunos de los más utilizados.

3.4.1 CREDIT DEFAULT SWAPS (CDSs)

Este instrumento es un derivado financiero que permite transferir el riesgo de crédito. Se trata de un contrato bilateral OTC (over the counter) mediante el cual el comprador de protección transfiere al vendedor de protección el riesgo de que se produzca un "evento de crédito" especificado en el contrato. Dicho evento se define como la quiebra, impago, reestructuración, incumplimiento de obligaciones, repudio, etc., por parte de una empresa o emisor soberano (la entidad de referencia del contrato). El comprador de protección paga una prima periódica sobre el nominal, expresada normalmente en una tasa anualizada, que se denomina spread, hasta el vencimiento del contrato o hasta que se produzca, en su caso, el evento de crédito del que protege el contrato.

²⁷ Véase, Fondo Monetario Internacional. (2006). Global Financial Stability Report. Fondo Monetario Internacional, 52.

²⁸ Véase, Hull, J. C., *op. Cit.*, p. 507

²⁹ Véase, *Ibíd.*, p. 507

³⁰ Véase, Fondo Monetario Internacional, *op. Cit.*, p. 53

3.4.2 CREDIT OPTIONS

El rasgo característico de todos estos productos y contratos se encuentra en que su estructura es igual a la del contrato de opción y, por lo tanto, se caracteriza porque el propietario tiene el derecho a comprar o vender un activo subyacente a un precio fijo en algún momento futuro. Además, todas las reglas y normas que rigen las opciones son aplicables. Dentro de éstos se encuentran los *Default Swaptions*, que son las opciones sobre CDSs; y los *Credit Portfolio Options*³¹.

3.4.3 PRODUCTOS HÍBRIDOS

Los derivados de crédito híbridos son aquellos que combinan el riesgo de crédito con otros riesgos de mercado como los riesgos de tasa de interés o de tasa de cambio. Este tipo de productos son importantes pues permiten que los agentes se cubran de más de un riesgo sin necesidad de celebrar varios contratos diferentes, lo que les ahorra varios costos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que, en caso de que únicamente se quiera cubrir un riesgo, es mejor utilizar los derivados comunes pues conllevarían menos costos y, al estar dirigidos a cubrir tan sólo un riesgo, lo harán de manera más adecuada.

3.4.4 DERIVADOS DE RENDIMIENTO TOTAL O TOTAL RETURN SWAP (TRS)

Es un instrumento donde se intercambia el rendimiento total de un activo financiero por el de una tasa de referencia más un spread, el rendimiento total incluye cupones, intereses y la pérdida o ganancia del activo durante la vida del Swap.

3.4.5 CREDIT LINKED NOTES (CLNs)

En estricto sentido, los CLNs son bonos y no derivados de crédito aunque pueden funcionar de manera similar. En este tipo de operaciones lo que ocurre es que el comprador de protección emite unos bonos y quien los compre está dispuesto a sufrir un retraso en el cumplimiento de las obligaciones o a dejar de percibir los intereses pactados en caso de que ocurra un evento crediticio. La razón por la cual el vendedor de protección está dispuesto a soportar ese riesgo se encuentra en el hecho de que, en caso de que no se presente el evento, este tipo de bonos es más rentable que los que expide normalmente ese mismo emisor³². Los CLNs tienen una ventaja para el comprador de protección, con respecto a los demás derivados que han sido estudiados, y es que no tiene que esperar para recibir el pago pues lo que está sujeto a la ocurrencia de un evento crediticio es el pago del principal y los intereses pactados. Por lo tanto, se reduce el riesgo de contraparte que existe en otros contratos.

³¹ Véase, The Lehman Brothers, *op. Cit.*, p. 27

³² Véase, Caparrós, Á., *op. Cit.*, p. 20

3.4.6 COLLATERALIZED DEBT OBLIGATIONS (CDOs)

La clave para canalizar la deuda hipotecaria de alto riesgo a través del mercado fue dividir el riesgo, creando tramos de grado inversor que conllevaban poco riesgo y tramos más riesgosos con una calificación mas baja. Para poner esa idea en práctica, Wall Street aglomero las hipotecas de alto riesgo en obligaciones de deuda garantizadas o *collateralized debt obligations (CDO)*—un instrumento que la ya desaparecida firma de Drexel Burnham Lambert inventó en 1987 para financiar compras apalancadas con bonos chatarra— y las dividió en dos tramos

Al igual que las hipotecas que les sirven de base, las obligaciones de deuda garantizadas reeditúan capital e intereses. En el caso de una obligación dividida en tres tramos, el tramo preferencial es el menos riesgoso porque tiene derecho a percibir primero los pagos de las hipotecas, lleva la mejor calificación crediticia —a veces AAA— y genera intereses más bajos. El tramo intermedio acarrea mucho más riesgo, usualmente lleva grado especulativo y ofrece más rentabilidad. El tramo más bajo no genera ningún pago hasta que no estén íntegramente saldados los otros dos, es sumamente riesgoso, generalmente no tiene calificación crediticia y produce el máximo de rentabilidad. Cada clase se vende por separado y los precios se forman durante la negociación en los mercados secundarios.

Los derivados expuestos con anterioridad son tan solo un ejemplo de la diversidad de productos existentes.

3.5 FLUJO DE INFORMACIÓN ENTRE MERCADOS Y EL PELIGRO DE LA INFORMACIÓN ASIMÉTRICA

La evidencia económica muestra que los mercados de bonos y de crédito responden a los movimientos en los mercados de valores.³³ Esto quiere decir que, generalmente, cuando se publica información sobre alguna compañía, el primer mercado en reaccionar es el mercado de valores y, más específicamente, el mercado accionario. Posteriormente, los demás mercados van incorporando esta información y los precios se van ajustando de manera acorde. Por lo tanto, en el caso del mercado de derivados de crédito, lo que debería esperarse es que absorba la información de manera más lenta que el mercado de acciones y, en esa medida, debería esperarse que sus movimientos se den con posterioridad a los movimientos que hay en el mercado de valores. Sin embargo, la

³³ Véase, Acharya, Viral V. y Timothy C. Johnson, *op. Cit.*, p. 9

evidencia recogida en países en los que hay un mercado de derivados desarrollado, muestra que la práctica va en sentido opuesto de esto.³⁴

Lo primero que debe tenerse en cuenta es que “los derivados de crédito, como cualquier forma de aseguramiento, están sujetos al riesgo moral y a los riesgos de información asimétrica.”³⁵ La idea que se encuentra detrás de la preocupación del uso de información privilegiada o de los conflictos de intereses que se podrían generar al interior del mercado de derivados es la siguiente: en caso de que un acreedor tenga alguna información sobre la posibilidad de que una compañía incurra en un evento crediticio o pueda tener alguna influencia sobre la ocurrencia de ese evento, tratará de explotar esta información comprando protección crediticia a otra parte que no tendrá acceso a esa misma información. El principal problema que se presenta ocurre porque, dadas las condiciones de los participantes, casi todos aquellos que demandan cobertura pueden tener acceso privilegiado a la información financiera de sus deudores y, por lo tanto, hay un gran riesgo de que hagan uso de esa información con el fin de protegerse.

Con base en las anteriores consideraciones, se han realizado algunos estudios³⁶ que encontraron que, en las situaciones en las que las condiciones financieras del deudor se estaban deteriorando, había un flujo de información del mercado de CDSs al mercado accionario. Además, se vio como ese flujo es más fuerte en los casos en que la entidad emisora tiene varias relaciones con diferentes entidades financieras. De hecho, los diferentes tipos de exámenes que se hacen en esa oportunidad y otros estudios similares,³⁷ prueban la hipótesis del párrafo anterior y muestran que los bancos sí estarían aprovechando el rol que tienen para obtener información relevante sobre sus deudores y cubrirse cuando los datos encontrados muestran la posibilidad de que el deudor incurra en un evento crediticio.

Los derivados de crédito son instrumentos complejos por lo que es difícil entender todas sus variantes sin embargo queda claro que son muy útiles en el mercado de crédito ya que permiten a inversionistas aversos al riesgo entrar en éste mercado.

3.6 CREDIT DEFAULT SWAPS (CDS) O SWAPS DE INCUMPLIMIENTO CREDITICIO

Los CDSs son los derivados de crédito más populares y más usados alrededor el mundo³⁸ y, además, son los más básicos.³⁹ Por medio de este contrato, el comprador del CDS se cubre contra el

³⁴ Blanco, R., Brennan, S., Marsh, I.W. (2005). An empirical analysis of the dynamic relationship between investment grade bonds and credit default swaps. *Journal of Finance* 60, 2255–2281

³⁵ Véase, Acharya, Viral V. y Timothy C. Johnson, *op. Cit.*, p. 2

³⁶ Véase, *Ibidem*, p. 9

³⁷ Véase, Blanco, et al, *op. Cit.*

³⁸ Véase, Hull, J. C., *op. Cit.*, p. 507

³⁹ Véase, Lehman Brothers, *op. Cit.*, p. 4

riesgo de crédito mientras que el vendedor aumenta su exposición a éste a cambio de una remuneración. La protección pactada dura por el tiempo que ambas partes hayan acordado (plazo o vencimiento) y durante éste el coberturista realiza pagos (usualmente) trimestrales al vendedor hasta que se presente un evento crediticio o se venza el plazo (lo que ocurra primero).⁴⁰ En caso de que la entidad de referencia (México) incurra en un evento de crédito, el comprador tiene derecho a transferir los activos de referencia (bonos u otras obligaciones negociables) que tenga en su poder y que hayan sido emitidos por la entidad deudora al vendedor, el cual estará en la obligación de pagar un precio equivalente a su valor par (el principal que el emisor de la obligación, México, debería pagar al vencimiento en caso de no tener dificultades económicas).⁴¹ En este caso debe señalarse que “el valor par total de los bonos que pueden ser vendidos es conocido como el valor nominal de los Credit Default Swaps.”⁴²

Es importante recordar que hay dos formas de realizar el cumplimiento del contrato: efectivamente (*delivery*) o financieramente (*non-delivery*). La primera es la más usada y consiste en que, una vez ocurrido el evento crediticio, el comprador de protección debe hacer entrega de todas las obligaciones que se encuentran en su poder a cambio del pago del valor par en dinero.⁴³ El segundo de los casos enunciados anteriormente es menos frecuente y consiste en que el vendedor del CDS le paga al coberturista una suma equivalente al precio par menos la tasa de recuperación del activo de referencia.⁴⁴ Esta tasa de recuperación es definida como el precio de mercado de la obligación inmediatamente después de que el emisor se ha declarado en default y se calcula como un porcentaje del valor par de la misma.⁴⁵

Para que un contrato de Swaps de Incumplimiento de Crédito funcione de manera adecuada, deben acordarse ciertos factores importantes entre las partes y definirse claramente y en documentos antes de que se haga el intercambio ya que los eventos de crédito están sujetos a grandes variaciones.

Aunque las contrapartes pueden definir arbitrariamente un evento de incumplimiento, comúnmente se definen como eventos de crédito típico para un CDS soberano los siguientes:

- Incapacidad de pago
- Evento moratorio
- Reestructuración

⁴⁰ Véase, *Ibidem*, p. 5

⁴¹ Véase, Hull, J. C., *op. Cit.*, p. 507

⁴² *Ibidem*, p. 507

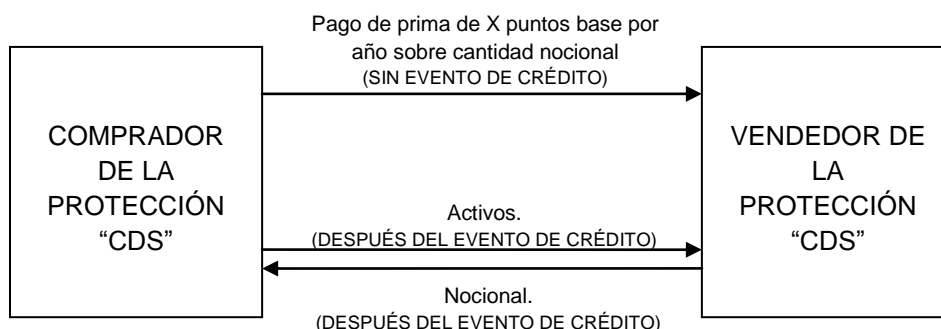
⁴³ Véase, Lehman Brothers, *op. Cit.*, p. 5

⁴⁴ Véase, *Ibidem*, p. 5

⁴⁵ Véase, Hull, J. C., *op. Cit.*, p. 483

Los Swaps de Incumplimiento de Crédito sobre los instrumentos de deuda de México, protegen a los inversionistas de un incumplimiento en el pago de la deuda por parte de México. Estos se han intercambiado en el mercado financiero desde el año 2000. Por ésta razón se ha determinado que el precio de este instrumento es un buen determinante del riesgo país ya que es la prima que deben pagar los inversionistas para estar protegidos contra un incumplimiento de México. Es decir, lo que es necesario pagar para no adquirir riesgo de México asumiendo que el vendedor de la protección es una entidad que sin duda va a pagar en caso de presentarse la necesidad, cabe aclarar que esto es lo que se pensaba tradicionalmente, pero la crisis vino a poner en evidencia que los CDS si tienen riesgo de contraparte. La figura 3.6.1 muestra el funcionamiento de los CDSs.

Figura 3.6.1 Funcionamiento de los Swaps de Incumplimiento Crediticio



FUENTE: Elaboración propia.

El *pricing*⁴⁶, término que se refiere al proceso de cuantificar el precio de un producto financiero, de un CDS requiere de la estimación de la probabilidad de que la entidad de referencia no cumpla en distintos momentos futuros. El valor de un CDS varía de acuerdo con las modificaciones en la calidad de crédito del emisor. Estos cambios se ven reflejados en el diferencial del CDS porque el valor de mercado debe reflejar el costo de entrar en esta transacción, es decir, la de transferir el riesgo de crédito.

Cada flujo que se paga está ponderado con la probabilidad de que el evento de crédito no suceda. El valor presente de los flujos también depende de la tasa de recuperación que se pacta al firmar el contrato.

3.6.1 RIESGOS EN LOS MERCADO DE CDSs.

Los CDSs conllevan dos riesgos específicos que se diferencian por algunas particularidades de los demás que son tratados en otras partes de este estudio: el de liquidez y el de documentación.

⁴⁶ Arbeláez Zapata, J., y Maya Ochoa, C. (2008). Valoración de Credit Default Swaps (CDS): Una aproximación con el método Monte Carlo. *Cuadernos de Administración*, 21, 87-111.

El riesgo de liquidez está relacionado con los problemas que se presentan debido al hecho de que los derivados de crédito sean OTC. En el caso bajo análisis es importante tener en cuenta que, a pesar de que es bastante líquido y hay bastantes facilidades para encontrar compradores del riesgo de crédito, esto no se da de la misma manera una vez ha empezado a correr el plazo de maduración del CDS.

En relación con el riesgo de documentación, debe señalarse que, en principio, los contratos que se celebran con base en las disposiciones del modelo ISDA tienen varias ventajas pues por medio de la estandarización de las definiciones de aspectos y figuras relacionados con los derivados financieros se logra la reducción de los riesgos legales, las confirmaciones se hacen más rápidamente y se aumenta la liquidez del mercado.⁴⁷ Sin embargo, en el caso específico de los Credit Default Swaps hay un problema que debe señalarse y tiene que ver con el hecho de que, para el caso de los CDSs hay tres formatos diferentes (americano, europeo y asiático), lo que obviamente genera que haya una menor estandarización, se aumenten los riesgos legales cuando se hacen transacciones internacionales y sea necesario que un agente que opera en todos los mercados tenga un conocimiento específico de cada uno de los contratos tipos, elevando así sus costos.

⁴⁷ Véase, Lehman Brothers, *op. Cit.*, p. 6

CAPÍTULO 4: REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 MARCO TEÓRICO

Garbade y Silber (1982) analizan los mercados de futuros de *commodities* y el mercado *spot*, concluyendo que cerca del 75% de la nueva información es incorporada, primero, en los precios de los futuros. Con la aparición de los futuros, preguntas acerca de la determinación del precio en los mercados de futuros y *spot* cobraron mucha importancia. Algunos artículos que describen la conexión entre el mercado accionario y los futuros de los índices accionarios son Finnerty y Park (1987), Ng (1987), Kawaller, Koch y Koch (1987), Harris (1989), Stoll y Whaley (1990) y Chan (1992). Otros productos derivados han sido objeto de estudio también. Los vínculos entre el mercado accionario y el mercado de opciones han sido estudiados por Manaster y Randelman (1982), Bhattacharya (1987), Stephan y Whaley (1990), Vijh (1990), John, Koticha y Subrahmanyam (1991), y Easley, O'Hara y Srinivas (1993).

Como Blanco et al. (2005) señalan, una función importante de los mercados financieros es la determinación de precios, que puede definirse como la incorporación eficiente y oportuna de la información que está implícita en los precios de mercado, cuando negocian los inversionistas. La intuición detrás de esto es sencilla. Supongamos que sólo hay un lugar donde se negocia un activo. Entonces, por definición, la determinación de precios debe tener lugar en esta ubicación del mercado. Sin embargo, si hay activos relacionados entre sí que se negocian en diferentes mercados, por lo general hay una segmentación y el proceso de determinación de precios es probable que se divida entre los diferentes lugares de mercado.

Entonces, el mercado de CDS y los mercados de deuda pública deberían estar estrechamente ligados entre sí, pues ambos son indicadores del riesgo de impago de la deuda de referencia. De hecho, en un entorno de ausencia total de fricciones, ambas medidas deberían coincidir en todo momento pues, de lo contrario, existirían oportunidades de arbitraje sin explotar. Esto quiere decir que las primas de los CDS y los diferenciales de los bonos deberían estar cointegradas.

Claessens y Pennachi (1996) hacen un estudio atractivo para medir la probabilidad de pago de un país emergente basado en la concavidad⁴⁸ de la deuda soberana y en los distintos términos de la demanda por deuda.

⁴⁸ Éstos autores afirman que los precios de la deuda externa están en función (cóncava) de la capacidad de pago del país, de los términos específicos del monto principal y de los intereses así como de la presencia de una tercera persona como asegurador.

4.2 MARCO EMPÍRICO

Los estudios acerca de los CDS y los mercados de bonos pueden clasificarse en dos ramas: los bonos corporativos y los soberanos. Los estudios sobre el rendimiento de los bonos corporativos tienen su origen en los modelos estructurales propuestos por Black y Scholes (1973) y Merton (1974). Las investigaciones realizadas por Alexander, Edwards, y Ferri (2000), Longstaff et al (2004) y Powell y Martínez (2008) encuentran que la curva de rendimientos, los precios de las acciones, la volatilidad del precio de las acciones y el apalancamiento financiero son los factores más significativos, estadísticamente, en la determinación del riesgo de crédito de una empresa.

Por otra parte, Houweling y Vorst (2005) y Hull et al (2004) encuentran que no hay equilibrio de precios entre la tasa de CDS corporativos y el rendimiento de los bonos. Sin embargo, Zhu (2006) encuentra que la diferencia de precios entre la tasa de CDS corporativos y el rendimiento de los bonos sólo existe en el corto plazo y que el equilibrio de precios se observa en el largo plazo. Norden y Weber (2004) y Zhu (2006) encuentran que ambos, los mercados de CDS y el accionario lideran al mercado de bonos corporativos, lo que apoya la hipótesis de que los precios de las acciones y derivados de crédito reaccionan primero a los cambios de mercado que los bonos corporativos.

En los estudios sobre el riesgo de crédito de los bonos soberanos, Ammer y Cai (2007) encuentran que los *spread* de los bonos lideran a las primas de CDS en las economías emergentes, entre estas, México, para el periodo de 2000 al 2005. Añade además, que es poco probable que el mercado de CDS lidere en economías que han emitido más bonos, sugiriendo que la relativa liquidez de los dos mercados es un factor decisivo de donde ocurrirá la determinación de precios. Blanco y Marsh (2005) encuentran que la determinación de precios se produce en el mercado de CDS.

Chan-Lau y Sook Kim (2004) prueban que los CDS y los diferenciales de tasas en bonos soberanos convergen, es decir, explican el riesgo de crédito, para mercados emergentes (2000-2004) sin embargo, en países que tienen un nivel bajo de deuda como porcentaje de los activos no hay una relación tan clara. En concreto, realizan pruebas de cointegración y causalidad, y el análisis de determinación de precios de tres mercados: el mercado accionario, el mercado de bonos y el mercado de CDS. Llegan a la conclusión de que no hay relación de equilibrio entre los mercados de bonos y CDS en México, las Filipinas, y Turquía, mientras que la relación de cointegración es importante para Brasil, Bulgaria, Colombia, Rusia y Venezuela. El que no haya relación de equilibrio significaría que el mercado de CDS no contribuye, significativamente, a la determinación del riesgo país o riesgo de crédito.

Neftci, Oliveira y Lu (2003) muestran que los CDS contienen más información acerca de la probabilidad de incumplimiento de un país que los diferenciales de tasas de interés. Explican que los

CDS aíslan el riesgo de incumplimiento y que las crisis en mercados emergentes se dan por devaluaciones o incumplimiento en bonos soberanos y no por riesgo de mercado, cambio en tasas de interés o tipo de cambio, así la predicción de crisis financieras, mediante la utilización de CDS provocaría menos falsas alarmas.

CAPÍTULO 5: DATOS Y METODOLOGÍA

5.1 DATOS

Para el análisis empírico, se usan las primas diarias, en puntos base, de los contratos a 10 años de CDS para México y el *spread* del EMB+ México; que fueron obtenidos de Bloomberg e Infotel, respectivamente. Debido a la restricción en la base de datos, el periodo de muestra es a partir del 1 de octubre de 2004 y hasta el 25 de enero del 2011. En el capítulo de resultados se presentarán algunas estadísticas descriptivas.

5.2 METODOLOGÍA

Al igual que los estudios empíricos existentes, en esta investigación se examinan los vínculos o relaciones de los *spread* de los CDS y el EMBI+. Este enfoque de la metodología fue tomado de Manthos y Mylonidis (2010) que examinaron la dirección de causalidad de los cuatro países del sur de Europa (Grecia, Italia, Portugal y España) mediante una técnica que no se ha utilizado antes para abordar el tema en cuestión, llamada causalidad de Granger móvil o *rolling Granger-causality*, la cual permite la detección de cambios en la dirección de la causalidad en el tiempo. Los principales resultados de este estudio son los siguientes. En línea con la literatura de finanzas corporativas, los resultados muestran que el CDS causa en sentido de Granger a los diferenciales de los bonos, tras el estallido de la crisis sub-prime en 2007. Sin embargo, la causalidad bidireccional también se detecta en puntos específicos en el tiempo que son más o menos comunes en los cuatro países considerados. En particular, hay evidencia de dicha bidirección durante periodos de tiempo relativamente corto en que los mercados parecen haber internalizado (i) los costos de la crisis sub-prime en 2008 y (ii) el aumento del déficit público que se produjo como resultado de la crisis a finales de 2009 y principios de 2010

El principal objetivo de este trabajo es examinar la relación de equilibrio entre los CDS y EMBI+ y la relación dinámica de la determinación de riesgo país (causalidad) entre ambos *spreads*. Con este fin, se utilizan técnicas de series de tiempo, incluyendo la prueba de cointegración y el modelo de corrección de error (VECM)⁴⁹. Las estimaciones se realizaron utilizando el programa STATA.

Para probar la estacionariedad, realizamos las pruebas convencionales de raíz unitaria (DFGLS, PPerron). Dado que estas pruebas asumen ausencia de cambios estructurales en las

⁴⁹ Véase, Delis, Manthos y Mylonidis, Nikolaos. (2010). 'The Chicken or the Egg? A note on the dynamic interrelation between government bond spreads and credit default swaps'. University of Ioannina.

Véase, Ammer, John y Fang Cai. (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*.

series, también aplicamos la prueba Clemente-Montañez-Reyes (1998) de raíz unitaria que permite estimar dos cambios estructurales de manera endógena (Baum, 2005).

5.2.1 RELACIÓN DE EQUILIBRIO ENTRE LOS CDS Y LOS SPREADS DE BONOS.

Cuando las variables son no-estacionarias, la técnica de mínimos cuadrados ordinarios se convierte en ineficaz puesto que la hipótesis de estacionariedad es violada. Teóricamente, este problema podría resolverse mediante la diferenciación de una serie no-estacionaria hasta que se convierte en estacionaria, pero la diferenciación provoca la pérdida de información a largo plazo. Los modelos de cointegración mitigan este problema evitando la diferenciación de ambas series. La existencia de cointegración entre los CDS y los diferenciales de bonos implicaría que no existe oportunidad de arbitraje entre ambos mercados en el largo plazo, según lo predicho por la teoría.

Después de confirmar que el CDS y los spreads de bonos no son estacionarios, anexos A.1 y A.2, analizamos la relación de precios de equilibrio a largo plazo entre las dos series, mediante la técnica de cointegración, con la que probamos si ambas series reflejan la misma información, el riesgo país. El enfoque de Johansen (1991) para probar la cointegración proporciona no sólo el número de vectores de cointegración, sino también estimaciones consistentes de toda la matriz de cointegración.

La prueba de rango de cointegración se lleva a cabo en un modelo de vectores autorregresivos (VAR) de orden p , usando la siguiente ecuación de cointegración inicial:

$$Y_t = A_0 + A_1 Y_{t-1} + \dots + A_p Y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (1)$$

donde Y es un vector 2×1 de CDS y los *spreads* de los bonos, A_0 , A_1 y ε son vectores 2×1 de intercepto, coeficientes estimados y términos de error estocásticos, respectivamente. La prueba de cointegración de la ecuación (1) toma la siguiente forma:

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

donde $\Pi = \sum_{i=1}^p A_i - I$ y $\Gamma_i = - \sum_{j=i+1}^p A_j$ e I es un vector 2×1 de la matriz identidad. El determinante de la matriz Π debería ser cero, ya que el término ΠY_{t-1} tiene que ser estacionario para que se dé la cointegración. Por consiguiente, las hipótesis nula y alternativa serían las siguientes:

H₀: la matriz Π de coeficientes tiene rango completo de 2 (los dos *spreads* no están cointegrados)

H₁: la matriz Π de coeficientes tiene rango completo de 1 (los dos *spreads* están cointegrados)

Si la hipótesis nula es rechazada, entonces las dos series de precios están cointegradas, lo que implica una confirmación de que existe relación de equilibrio o de largo plazo entre los CDS y los mercados de bonos.

5.2.2 RELACIÓN DINÁMICA DE LA DETERMINACIÓN DE PRECIOS USANDO EL MODELO DE CORRECCIÓN DEL ERROR (VECM).

Antes de usar el VECM⁵⁰, necesitamos definir la longitud del rezago apropiado, p , para asegurarnos que los términos del error no presenten autocorrelación y se distribuyan normalmente. La longitud óptima de rezago de las variables se determina mediante el análisis de residuos de un modelo VAR sin restricciones. El Criterio de Información de Akaike (AIC), el criterio de información Bayesiano de Schwarz (SBIC), el error de predicción final (FPE) y el criterio de información de Hannan-Quinn (HQIC) se aplican en el VAR sin restricciones. Blanco et al (2005), Zhu (2006) y Norden y Weber (2004) utilizan ambas medidas, AIC y SBIC. Chan-Lau y Kim (2004) y Ammer y Cai (2007) utilizan el SBIC. Lutkepohl (1993) y Hayashi (2000) analizan los cuatro criterios y demuestran que el SBIC y el HQIC proporcionan estimaciones consistentes del verdadero orden de rezago, mientras que el AIC y el FPE sobreestiman este rezago. En línea con Lutkepohl (1993) y Hayashi (2000), en este estudio se utiliza el HQIC como criterio de selección de rezago, ya que como se mencionó anteriormente, da una estimación consistente del verdadero orden de rezago.

El enfoque del VECM explica la relación dinámica entre el mercado de CDS y el de bonos. La ecuación de cointegración de estos dos *spreads* tiene la siguiente forma:

$$CDS_t = \gamma_0 + \beta_1 EMBI_t + v_t \quad (3)$$

Un escenario de no arbitraje existe si $\gamma_0 = 0$ y $\beta_1 = 1$. El coeficiente β_1 , indica una relación de equilibrio o largo plazo entre los *spread* de los CDS y el de los bonos de gobierno. El término del error, v_t , debería ser estacionario, $I(0)$. En el VECM, se rezagan ambas, la variable dependiente y la independiente para obtener el error de corrección del modelo rezagado (ECM).

⁵⁰ Véase, Delis, Manthos y Mylonidis, Nikolaos, *op. Cit.*

$$ECM = v_{t-1} = CDS_{t-1} - \gamma_0 - \beta_i EMBI_{t-1} \quad (4)$$

Entonces el VECM adopta la siguiente forma:

$$\Delta CDS_t = \gamma_{10} + \lambda_1 v_{t-1} + \sum_{j=1}^p A_{1j} \Delta CDS_{t-j} + \sum_{j=1}^p \delta_{1j} \Delta EMBI_{t-j} + \varepsilon_{1t} \quad (5)$$

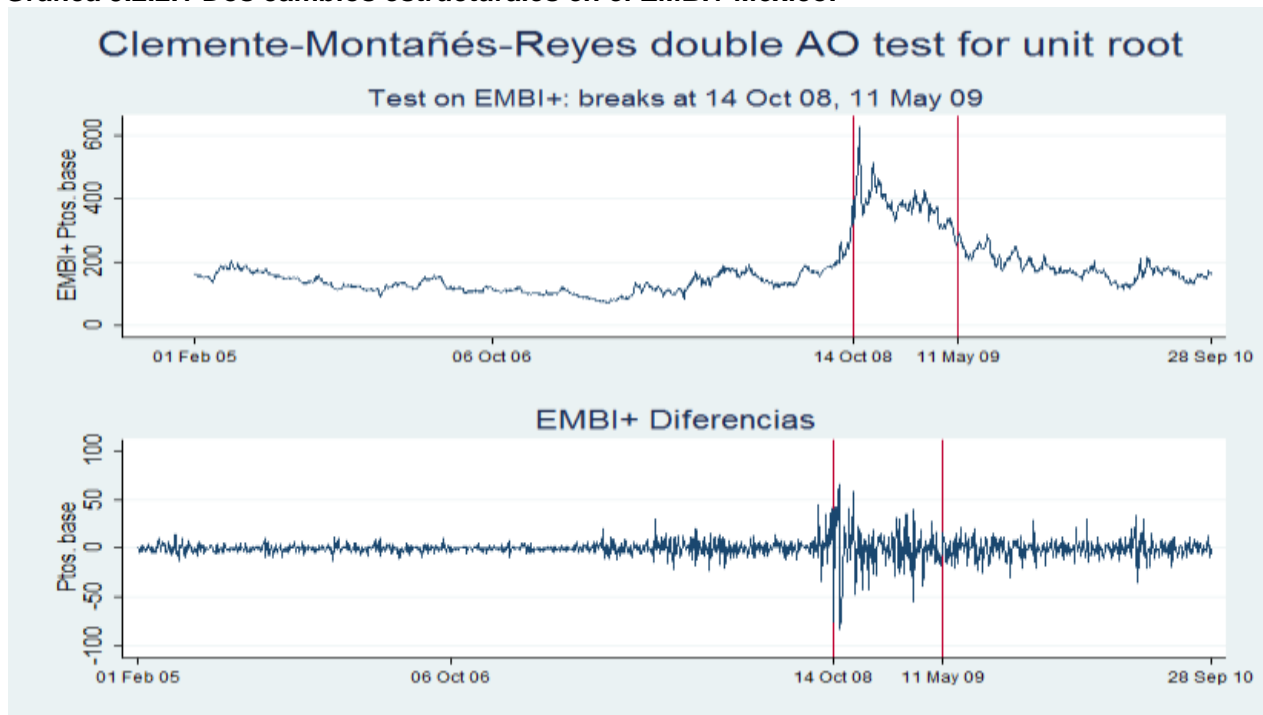
$$\Delta EMBI_t = \gamma_{20} + \lambda_2 v_{t-1} + \sum_{j=1}^p A_{2j} \Delta CDS_{t-j} + \sum_{j=1}^p \delta_{2j} \Delta EMBI_{t-j} + \varepsilon_{2t} \quad (6)$$

Para estudiar la relación dinámica entre estos dos instrumentos, y como hay evidencia, anexo A.2, de por lo menos 2 cambios estructurales tanto en el EMBI+ y los spread de los CDS, gráfica 5.2.2.1 y 5.2.2.2 respectivamente, existe la posibilidad de que varíe la relación de liderazgo o causalidad entre los mercados correspondientes. Esto justifica el uso del *rolling Granger-causality* que permite explícitamente cambios en esta relación bilateral. Por tanto, realizamos una serie de regresiones *rolling Granger*,⁵¹ en primeras diferencias pero con la inclusión de término de error de corrección para tomar en cuenta la presencia de cointegración entre los CDS y los *spreads* de bonos. Esta técnica no se ha abordado en ningún estudio relacionado con la determinación del riesgo de crédito a través del tiempo. Se realiza la prueba F correspondiente para probar la significancia de los coeficientes, en conjunto, diferentes de cero para una ventana de tiempo de 253 observaciones⁵² (aproximadamente un año calendario), mediante la adición de una observación al final y la eliminación de la primera observación. Es decir, a partir de la observación 1-253, el primer par de estadístico-F es calculado; luego calculamos el siguiente par estadístico-F de las observaciones 2-254, luego de 3-255, y así sucesivamente. La secuencia de estos estadísticos (reportados el último día del periodo de la muestra móvil de la que se deriva) es probada al 5%.

⁵¹ Véase, Stata Press. (2009). *Stata time series reference manual: release 11*. Estados Unidos: Stata Corporation

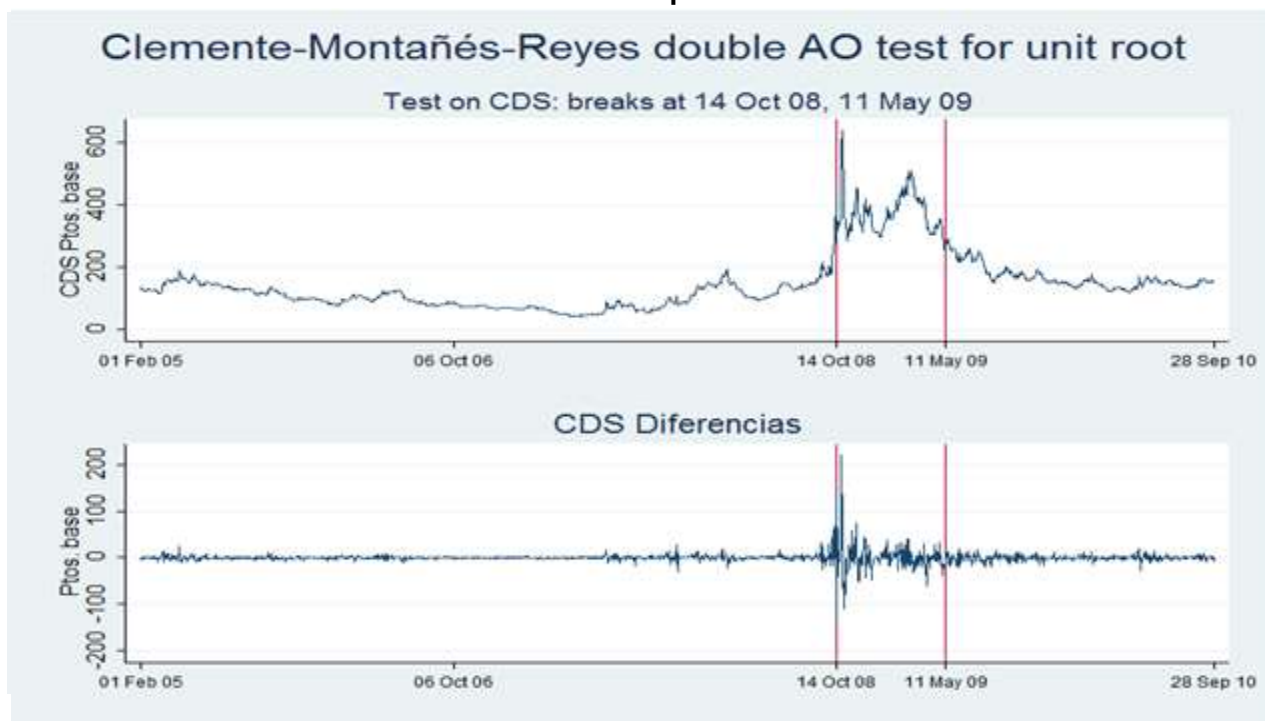
⁵² Las cotizaciones corresponden solamente a días laborales, por lo que 253 observaciones aproximan un año calendario.

Gráfica 5.2.2.1 Dos cambios estructurales en el EMBI+ México.



FUENTE: Elaboración propia con datos de Infosel.

Gráfica 5.2.2.2 Dos cambios estructurales en el spread de CDS de México.



FUENTE: Elaboración propia con datos de Bloomberg.

CAPÍTULO 6. RESULTADOS

6.1 COMPORTAMIENTO DE LOS CDS Y EMBI+ MÉXICO A TRAVÉS DEL TIEMPO

En la Tabla 6.1.1 se presentan algunas estadísticas descriptivas de los CDS y el EMBI+ México a través del tiempo.

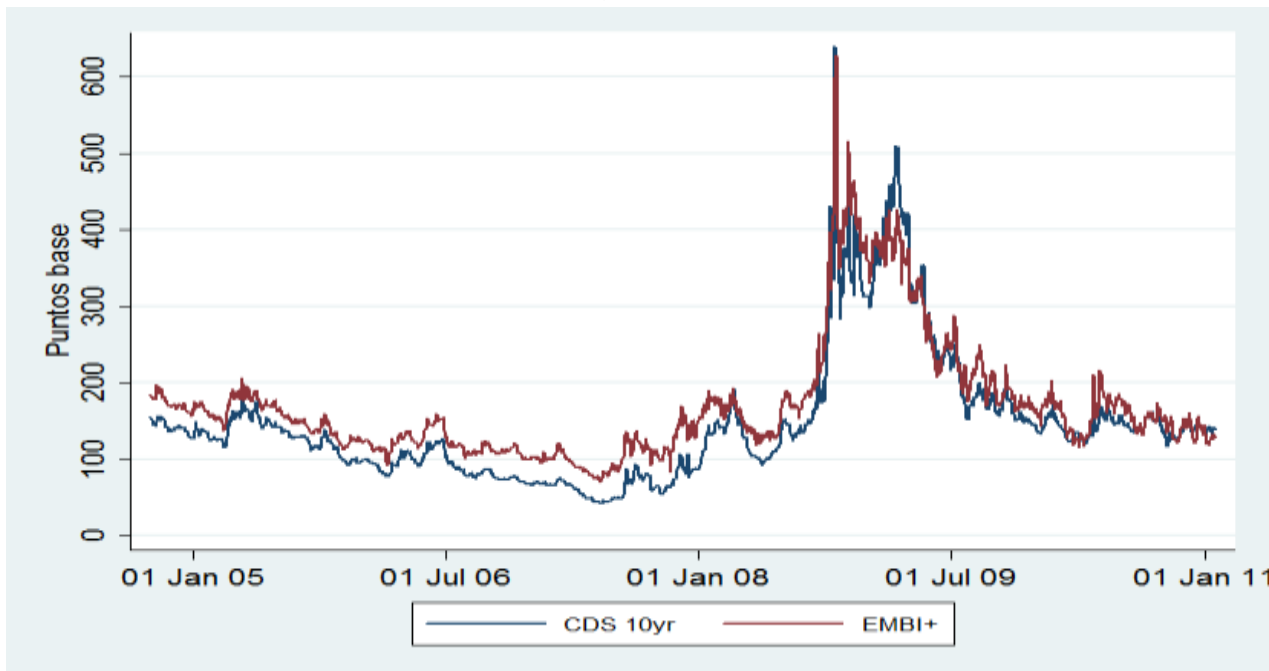
Tabla 6.1.1 Spreads de los CDS y EMBI+ para México, Oct/2004 – Ene/2011

	CDS			EMBI+ México		
	1-10-2004	14-10-2008	12-05-2009	1-10-2004	14-10-2008	12-05-2009
	10-10-2008	11-05-2009	25-01-2011	10-10-2008	11-05-2009	25-01-2011
Media	107.4	374.82	160.59	138.72	382.39	173.82
Dev. Std.	38.0	67.27	34.09	35.91	58.05	37.03
Min.	42.5	255.06	116.57	71	253	115
Max.	430.6	639.5	292.81	398	628	290

FUENTE: Elaboración propia. Cifras en puntos base

Con el *test* de Clemente-Montañéz-Reyes se encuentra que las fechas donde se dan los cambios estructurales son el 14 de octubre de 2008 y el 11 de mayo de 2009, periodo en el que el nivel de riesgo país EMBI+ alcanzó su máximo en los 628 puntos base, cuando había estado estable en los 138 puntos base, en el periodo previo a la crisis *subprime* de Estados Unidos que repercutió en Mexico a finales del 2008. La gráfica 6.1.1 muestra como han estado fluctuando ambos spreads.

Gráfica 6.1.1. Comportamiento de los CDS y EMBI+ a través del tiempo



FUENTE: Elaboración propia con datos de Bloomberg e Infosel.

6.2 PRUEBAS DE RAÍZ UNITARIA

Tanto los *spreads* de los bonos de gobierno como los CDS tienen raíz unitaria al 1%, 5% y 10% de nivel de significancia. Al decir que tienen raíz unitaria, es porque son variables no estacionarias. Estos *tests* (DFGLS y PPerrón) asumen ausencia de cambios estructurales. Debido a que la prueba DFGLS es muy extensa, no se coloca en esta sección, sino en el anexo 1. Los resultados de las pruebas de PPerrón y Clemente-Montañés-Reyes se muestran en la tabla 6.2.1. Los resultados de esta última prueba se interpretan de la siguiente forma: a pesar de que hay 2 cambios estructurales, las variables siguen siendo no estacionarias, que es lo que se ocupa para llevar a cabo las siguientes pruebas.

Tabla 6.2.1 Resultados de las pruebas de raíz unitaria

	P-Perron	C-M-R test
	5%	-5.49
CDS México	0.1063	-4.34
EMBI+	0.1482	-3.619

6.3 PRUEBA DE COINTEGRACIÓN

Antes de pasar a la prueba de cointegración, tenemos que seleccionar el rezago óptimo, por lo que nos basamos en el HQIC; el cual arroja un resultado de 14 rezagos. Ver anexo A.3.

La prueba de cointegración fue basada en el modelo de cointegración de Johansen y Juselius (1991). La Tabla 6.3.1 muestra que los CDS y el mercado de bonos están cointegrados, indicando la existencia de un equilibrio de largo plazo entre estos dos *spreads*. Los resultados de cointegración confirman que ambos mercados valoran el riesgo de crédito a largo plazo. Esto confirma que ambos *spreads* reflejan la misma información, el riesgo país, y en el largo plazo, las fuerzas del mercado eventualmente eliminarán la posibilidad de arbitraje entre los dos mercados.

Tabla 6.3.1 Resultados de la prueba de cointegración

Johansen tests for cointegration					
Tendencia: rconstant			Numero de obs = 1579		
Muestra: 15 - 1593			Rezagos = 14		
Rango	parámetros	LL	eigenvalor	estadístico	valor
Máximo				traza	critico 5%
0	52	-11370.778	.	24.4226	19.96
1	56	-11360.843	0.01250	4.5537*	9.42

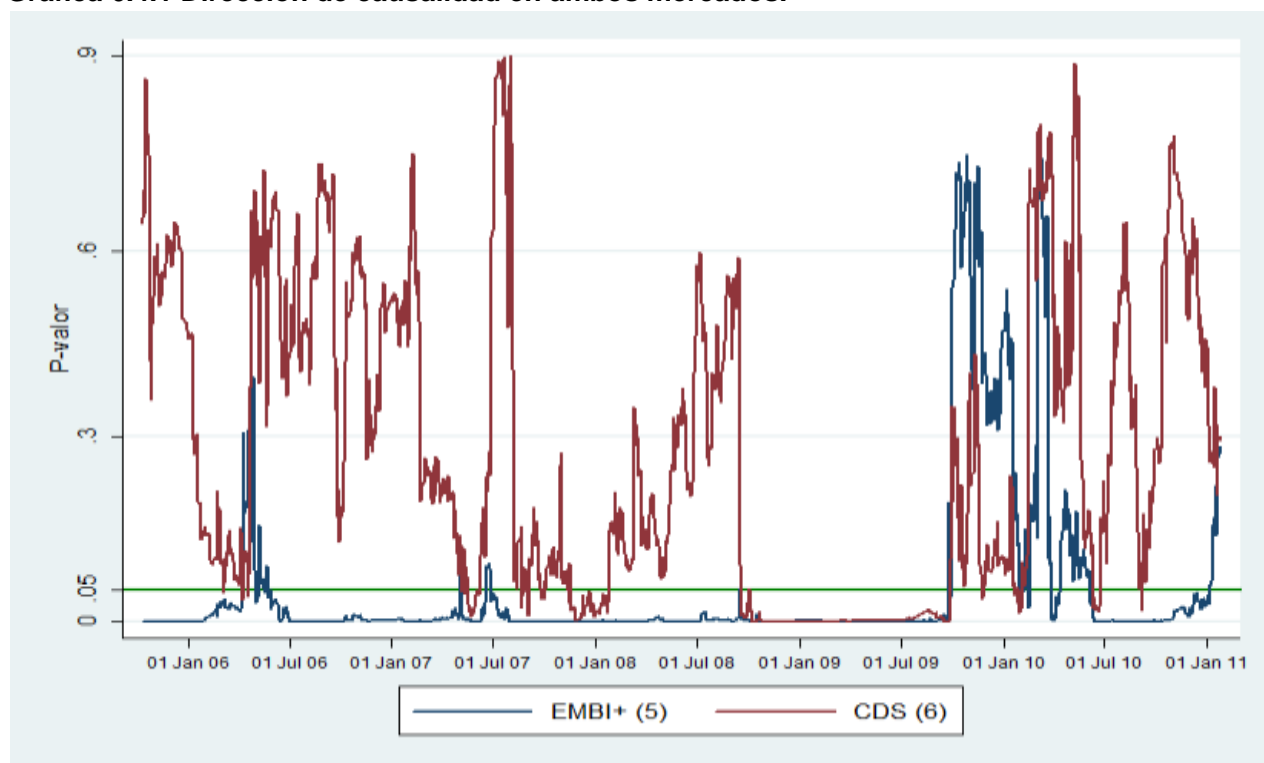
6.4 DETERMINACIÓN DE LA CAUSALIDAD USANDO VECM

Como hay cambios estructurales, se puede ver que la relación de causalidad es variante respecto al tiempo, permitiendo a cada mercado contribuir de manera significativa en la determinación de riesgo. Ver gráfica 6.4.1

Antes de empezar a interpretar esta figura, tenemos que recalcar que en el eje de la ordenadas se grafican los p-valor de la prueba que nos indica si los coeficientes del EMBI+ de la ecuación (5) presentados en la gráfica 6.4.1 y los coeficientes del CDS de la ecuación (6) presentados en la misma gráfica son estadísticamente significativos y diferentes de cero, en conjunto, al 5% para cada una de las ventanas de tiempo de 253 observaciones. Por lo que si se rebasa el límite del 5%, esto querría decir que esa variable no explica de manera significativa a la otra, y si pasa lo contrario, entonces la variable que no rebase el 5% de significancia, causaría a manera de Granger a la otra. Con esto en mente, se puede notar que durante todo el 2006 y hasta octubre del 2008, el mercado de bonos, denotado por el EMBI+, era el mercado donde la determinación de precios se daba, haciendo que el CDS se moviera para ajustar la información de riesgo; sin embargo a partir de esta fecha y hasta octubre del 2009 (época en que los mercados se vieron afectados por la crisis hipotecaria *subprime*) se detectó una causalidad bidireccional, lo que indica que la aversión al riesgo tiende a confundir el mecanismo de transmisión entre los precios de los CDS y los diferenciales de los bonos. Después de este periodo, la confianza en estos instrumentos se vio afectada, por lo que la determinación del riesgo en cualquiera de estos mercados no fue tan clara, sino hasta julio del 2010 cuando el EMBI+, nuevamente retoma el liderazgo en este proceso.

No es raro para los diferenciales de bonos dirigir a los diferenciales de los CDS en el descubrimiento de precios (los diferenciales de CDS hacen la mayor parte del ajuste a la nueva información). Chan-Lau y Kim (2004) señalan que el mercado de bonos puede dominar este proceso, en donde los bancos son los inversores y los compradores de seguros (CDS). El caso de que el mercado de CDS lidere o domine el proceso puede presentarse por tres razones: primero, los inversionistas o comerciantes informados operan en el mercado de CDS y por tanto hay más participantes de mercado. En segundo lugar, los CDS acuerdan de manera fácil el intercambio de riesgo de crédito; y en tercer lugar el mercado de bonos comercia el riesgo de crédito del bono, mientras que el CDS intercambia el riesgo del bono y el riesgo de contraparte.

Gráfica 6.4.1 Dirección de causalidad en ambos mercados.



Longstaff et al. (2005) Cossin y Lu (2005), Crouch y Marsh (2005) y Zhu (2006) entre otros, han evidenciado empíricamente que las primas de los CDS corporativos incorporan una prima de liquidez menor que los bonos subyacentes. Esto sugiere una ventaja del mercado de CDS en el mercado de bonos, que es confirmado por estudios empíricos. De hecho, el liderazgo del mercado de los CDS se detecta claramente por Blanco et al. (2005), el Banco Central Europeo (2004) y Zhu (2006)), por ejemplo, en varias muestras de CDS corporativos europeos y americanos y; por Baba e Inada (2007) que llegan a una conclusión similar en una muestra de bancos japoneses.

En el caso soberano, el tamaño del mercado de los CDS en comparación con las cantidades de títulos de deuda pública sugiere resultados divergentes. Hasta ahora, los estudios empíricos sobre CDS soberanos se han centrado en los países emergentes, ya que fue donde se negociaron originalmente. Utilizando los datos de bonos y CDS de ocho economías emergentes para el período enero del 2003 a septiembre del 2006, Bowe, Klimaviciene, y Taylor (2009) encuentran que el mercado de CDS no domina la determinación de riesgo país. La reciente crisis ha aumentado el interés en el proceso de descubrimiento de riesgo país en los mercados de deuda soberana europea. Por lo tanto, Fontana y Scheicher (2010) encuentran que desde el inicio de la crisis, el mercado de bonos tiene un papel predominante en la determinación de precios en Alemania, Francia, los Países Bajos, Austria y Bélgica, mientras que el mercado de CDS está jugando un papel muy importante en Italia, Irlanda, España, Grecia y Portugal. Delatte, Gex, y López-Villavicencio (2010) encuentran que

el mercado de bonos lleva el proceso de descubrimiento de precios en los países centrales europeos en periodos de baja tensión, que está en línea con lo aquí descubierto, mientras que en periodos de tensión, el mercado de CDS se convierte en el líder.

Todos estos análisis se han llevado a cabo de manera estática, es decir, obteniendo una medida para todo el período analizado. Por otro lado, Delis y Mylonidis (2010) llevaron a cabo, por primera vez, un estudio de la interrelación dinámica entre los bonos y CDS sobre la base de la prueba de causalidad de Granger, metodología aquí aplicada; y encontraron una causalidad bidireccional durante periodos de estrés financiero, tal como sucede para México.

Se puede concluir entonces, en primer lugar, que el instrumento llamado CDS, es una medida alternativa de riesgo país, esto se verificó con la prueba de cointegración; y en segundo lugar, la mayor parte del tiempo, es el EMBI+ el que reacciona primero a los cambios que se presentan en el mercado, con respecto a los CDS, por lo que el EMBI+ es el que lidera en la determinación del riesgo de una inversión en México y esta causalidad ha sido bidireccional solo en el tiempos de una turbulencia económica.

CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES

El riesgo país se define, teóricamente, como la probabilidad que un gobierno incumpla sus obligaciones con el exterior (su servicio de deuda externa). Sin embargo, el riesgo país es más que eso: es una medida de riesgo que emplean los empresarios y los analistas para evaluar la estabilidad de un país. Esto implica que muchos de los inversionistas, especialmente los extranjeros, toman en cuenta este indicador para la toma de decisiones de inversión en México. Los indicadores de mercado, como el EMBI+, que es un índice creado por el banco de inversión JP Morgan a comienzos de los años noventa y mide el diferencial en el retorno de los bonos de deuda pública de un país emergente respecto al de los bonos del Tesoro Americano, y el *spread* de CDS, que es un producto derivado creado para mitigar el riesgo de un impago (*default*) o de una reestructuración en la deuda; expresado en puntos básicos, refleja el riesgo que el mercado incorpora: su valor suele caer cuando la confianza de los inversionistas mejora y subir cuando sucede lo contrario; dan una idea inmediata de la valoración por el mercado del riesgo-país, medido a través de la prima de riesgo correspondiente. En ese sentido constituyen una referencia importante para los emisores e inversores.

Nuestro análisis extiende la reciente literatura con dos importantes contribuciones. En primer lugar, hemos analizado un periodo de tiempo que nunca se ha examinado antes. Esto ha sido posible mediante el uso del EMBI+ que utiliza una muestra ampliada en comparación con el estudio anterior que hizo uso de éste o los *spreads* de bonos correspondientes. Segundo, se analizó la determinación del riesgo de crédito con una técnica econométrica llamada *rolling Granger-causality*; que permite una variación de la causalidad a través del tiempo.

Utilizando datos de Infosec y Bloomberg para el EMBI+ y los *spreads* de CDS, respectivamente, para el periodo de octubre 2004 hasta enero 2011, y utilizando técnicas de cointegración y la metodología de Manthos y Mylonidis (2010) llamada *rolling Granger-causality*, que permite detectar cambios en la dirección de la causalidad en el tiempo, este estudio para México, llega a las siguientes conclusiones: los diferenciales de los CDS y de bonos se caracterizan por tener raíz unitaria, para México, los CDS y los diferenciales de bonos están cointegrados, por lo que, a largo plazo, ambos mercados valoran el riesgo de crédito. Se aprecia también que a partir de julio del 2010 el EMBI+ es el mercado donde se determina el precio o riesgo de inversión. Pero esto no siempre ha sido así, durante todo el 2006 y hasta octubre del 2008, el mercado de bonos, denotado por el EMBI+, era el mercado donde la determinación de precios se daba, haciendo que el CDS se moviera para ajustar la información de riesgo; sin embargo a partir de esta fecha y hasta octubre del 2009 se detectó una causalidad bidireccional, lo que indica que la aversión al riesgo tiende a confundir el mecanismo de transmisión entre los precios de los CDS y los diferenciales de los bonos.

Después de este periodo, la confianza en estos instrumentos se vio afectada, por lo que la determinación del riesgo en cualquiera de estos mercados no fue tan clara, sino hasta julio del 2010 cuando el EMBI+, nuevamente retoma el liderazgo en este proceso.

Es importante tener en cuenta que los spreads del EMBI+ son *proxies* de los diferenciales de bonos de gobierno a 10 años. Ha de entenderse que hay muchas medidas de riesgo país (como la del *Institutional Investor* y *Euromoney*, entre otras) pero se ha tomado el EMBI+ de JPMorgan como la verdadera medida. Por lo que este estudio pudiera extenderse a diferentes medidas de riesgo país para México y otras economías emergentes.

Por otro lado, es importante tener en cuenta que los CDS no tiene tan solo una dimensión, es decir, que los CDS no solo incluyen el riesgo de contraparte del bono subyacente sino del vendedor del CDS, pues el problema de la crisis hipotecaria se reflejó en este último hecho.

Para saber que tan riesgosa es una inversión en México, el EMBI+ sigue siendo una medida que reacciona primero en periodos de baja tensión, mientras que en periodos de turbulencia económica, la determinación del riesgo es bidireccional.

El trabajo desarrollado en esta tesis y los resultados obtenidos, dan pie a desarrollar dos futuras líneas de investigación, como sigue:

- 1) Extender el análisis al estudio de la relación entre riesgo soberano y riesgo político, especialmente en países emergentes.
- 2) La creación de un índice de riesgo de inversión a nivel estatal, dado el actual nivel de endeudamiento que poseen entidades federativas como Coahuila, Nuevo León, Veracruz, Distrito Federal, entre otros.

BIBLIOGRAFIA

- Aktug, E., Vasconcellos, G. y Bae, Y. (2008). The dynamics of sovereign credit default swap and bond markets: empirical evidence from the 2001-2007 period. *Lehigh University Working paper*.
- Ammer, John y Fang Cai. (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*.
- Acharya, Viral V. y Timothy C. Johnson. (2007). Insider Trading in Credit Derivatives. *Journal of Financial Economics*, 84(1): 110–141.
- Arbeláez Zapata, J. y Maya Ochoa, C. (2008). Valoración de Credit Default Swaps (CDS): Una aproximación con el método Monte Carlo. *Cuadernos de Administración*, 21, 87-111.
- Avellaneda, M., y Rama, C. (2010). *Transparency in Credit Default Swap Markets*. ISDA.
- Baum, C. (2005). The language of choice for time-series. *Stata Journal* , 55-56.
- Backshall, T. (2004). Improving Performance with Credit Default Swaps. *Horizon: The Barra Newsletter*, 18.
- Blanco, Roberto, Simon Brennan y Ian W. Marsh. (2005). An Empirical Analysis of the Dynamic Relation between Investment Grade Bonds and Credit Default Swaps, *The Journal of Finance* , 60(5), 2255-2281.
- Blommestein, H. y Javier, S. (2007). New Strategies for Emerging Domestic Sovereign Bond Markets. *Working Paper No. 260*. OECD Development Centre.
- Bowe, M., Klimaviciene, A. y Taylor, A. P. (2009). Information Transmission and Price Discovery in Emerging Sovereign Credit Risk Markets. *Lehigh University Working Paper*.
- Brandon, K. y Fernández, F. (2004). *Financial Innovation and Risk Management: An Introduction to Credit Derivatives*. New York, Estados Unidos: Securities Industry Association.
- Caparrós, Á. (2002). Derivados de crédito, nuevos instrumentos financieros para el control del riesgo. *Documentos de Trabajo, Serie 10, Número 1*. La Mancha, España: Universidad de Castilla.

- Cárdenas, S. (1998). Uso y Beneficios de una Cámara de Compensación de Derivados. *Congreso Nacional de Tesorería-Mercado de Derivados: Una nueva cultura para el manejo del riesgo* (págs. 291-293). Bogotá: Asociación Bancaria y de Entidades Financieras de Colombia.
- Chan-Lau, Jorge A. y Yoon S. Kim. (2004). Equity Prices, Credit Default Swaps, and Bond Spreads in Emerging Markets. *Working Paper*. No. WP/04/27. International Monetary Fund.
- Clair, C. (1 de Noviembre de 2006). Hennessee Sounds Alarm Over Credit Derivatives. *Hedge World Daily News*.
- Cornelius, Peter. K. (1993). A Note on the Informational Efficiency of Emerging Stock Markets. *Review of World Economics* 129(4), 820-828.
- Credit default swaps and counterparty*. (2009). European Central Bank.
- Delatte, A. L., Gex, M., y Lopez-Villavicencio, A. (2010). *Southwestern Finance Association*. Recuperado el 2011, de http://www.southwesternfinance.org/conf-2011/swfa2011_submission_137.pdf
- Delis, M., & Mylonidis, N. (2010). The chicken or the egg? A note on the dynamic interrelation between government bond spreads and credit default swaps. *Finance Research Letters* , 4.
- Díez de Castro, L. y Juan, M. (1994). *Ingeniería Financiera*. Madrid, España: McGraw-Hill.
- Duffy, M. (9 de Octubre de 2006). Credit Market Yields it Boom. *The Financial Times*.
- Fernández, P. y Martínez, E. (1997). *Derivados Financieros*. Barcelona, España: Canon Editorial.
- Fondo Monetario Internacional. (2006). *Global Financial Stability Report*. Fondo Monetario Internacional, 52.
- Fontana, A. y Scheicher, M. (2010). An Analysis of Euro Area Sovereign CDS and their Relation with Government Bonds". *Working Paper*. European Central Bank.
- General Directorate for Economic and Financial Affairs. (2009). Economic Crisis in Europe: Causes, Consequences and Responses, European Economy, *OPOCE*.
- Hassan, K., Ngene, G., y Jung, S.-Y. (2011). Credit Default Swaps and Sovereign Debt Markets. *Networks Financial Institute, Working Paper*. 2011-WP-03

- Hull, John, Mirelai Predescu, y Alan White. (2004). The Relationship between Credit Default Swap Spreads, Bond Yields, and Credit Rating Announcements, *Journal of Banking & Finance* 28, 2789–2811.
- Instefjord, N. (2003). Risk on Hedging. *Do Credit Derivatives Increase Bank Risk?* Londres, Inglaterra: School of Economics, Mathematics and Statistics, Birkbeck College.
- Iranzo, S. (2008). Introducción al Riesgo País. *Documentos Ocasionales*, 25.
- JP Morgan (2004): “Emerging Markets Bond Index Plus (EMBI+) Emerging Markets Research Bond Index”, J.P. Morgan Securities Inc, December 2004
- Lehman Brothers. (2003). *The Lehman Brothers Guide to Exotic Credit Derivatives*. Londres, Inglaterra: Risk Waters Group.
- Longstaff, Francis A., Pan Jun, Lasse H. Pedersen y Kenneth J. Singleton. (2007). How Sovereign is Sovereign Credit Risk? *Working Paper*. National Bureau of Economic Research.
- López, J. (1997). Fiscalidad de los Derivados Cotizados en Mercados OTC. En *Productos Financieros Derivados y Mercados Organizados* (pág. 91). Madrid, España: Editorial Civitas.
- Lutkepohl, H. (1993). *Introduction to Multiple Time Series Analysis*. NY: Springer Verlag
- Mankiw, G. (2003). *Macroeconomics*. New York, Estados Unidos: Worth Publishers.
- Maryse Farhi y Macedo Cintra Marcos Antonio. (2009). Crisis financiera internacional: contagio y respuestas regulatorias. *Revista Nueva Sociedad*.
- Mendoza, M. y Fradique-Méndez, C. (2004). Régimen de la Contratación de Instrumentos Derivados en Colombia. Bogotá, Colombia: Universidad de los Andes.
- Norden, Lars y Martin Weber. (2004). The Co-movement of Credit Default Swap, Bond and Stock Markets: An Empirical Analysis. *Discussion Paper, No. 4674*. Center of Economic Policy Research.
- Powell, Andrew y Juan F. Martinez. (2008). On Emerging Economy Sovereign Spreads and Ratings, *Inter-American Development Bank Research Department Working Paper*, No. 629.
- Schuster Gerson, G. (2004). Determinantes del Riesgo País: Una medición a través de los Swaps de deuda. *Mex-Der*, 29.

- Stata Press. (2009). *Stata time series reference manual: release 11*. Estados Unidos: Stata Corporation.
- Taylor, M. (2005). Credit Derivatives Challenges. Capco Institute briefing on the Financial Services Industry.
- Varón, J. C. (2006). Contratos de derivados financieros: forward, opción y swap. En M. Castro Ruiz, *Contratos Atípicos en el Derecho Contemporáneo Colombiano* (pág. 83). Bogotá: Cámara de Comercio de Bogotá.
- Zhu, H. (2004). An empirical comparison of credit spreads between the bond market and the credit default swap market, BIS Working Papers, No 160.

ANEXOS

19	-1.880	-3.480	-2.834	-2.548
18	-1.804	-3.480	-2.835	-2.549
17	-1.787	-3.480	-2.836	-2.549
16	-1.716	-3.480	-2.837	-2.550
15	-1.806	-3.480	-2.838	-2.551
14	-1.729	-3.480	-2.839	-2.552
13	-1.808	-3.480	-2.840	-2.553
12	-2.035	-3.480	-2.841	-2.554
11	-2.133	-3.480	-2.842	-2.554
10	-1.984	-3.480	-2.842	-2.555
9	-2.055	-3.480	-2.843	-2.556
8	-2.128	-3.480	-2.844	-2.557
7	-2.119	-3.480	-2.845	-2.558
6	-1.976	-3.480	-2.846	-2.558
5	-2.467	-3.480	-2.847	-2.559
4	-2.614	-3.480	-2.848	-2.560
3	-2.649	-3.480	-2.848	-2.561
2	-2.967	-3.480	-2.849	-2.561
1	-2.762	-3.480	-2.850	-2.562

Opt Lag (Ng-Perron seq t) = 20 with RMSE 11.03244
 Min SC = 4.877409 at lag 7 with RMSE 11.24525
 Min MAIC = 4.832809 at lag 20 with RMSE 11.03244

. dfgls EMBI+

DF-GLS for EMBI+

Number of obs = 1569

Maxlag = 23 chosen by Schwert criterion

[lags]	DF-GLS tau Test Statistic	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
23	-1.799	-3.480	-2.830	-2.544
22	-1.734	-3.480	-2.831	-2.545
21	-1.756	-3.480	-2.832	-2.546
20	-1.843	-3.480	-2.833	-2.547
19	-1.830	-3.480	-2.834	-2.548
18	-1.778	-3.480	-2.835	-2.549
17	-1.686	-3.480	-2.836	-2.549
16	-1.636	-3.480	-2.837	-2.550
15	-1.679	-3.480	-2.838	-2.551

14	-1.759	-3.480	-2.839	-2.552
13	-1.921	-3.480	-2.840	-2.553
12	-1.902	-3.480	-2.841	-2.554
11	-1.943	-3.480	-2.842	-2.554
10	-2.011	-3.480	-2.842	-2.555
9	-2.036	-3.480	-2.843	-2.556
8	-1.916	-3.480	-2.844	-2.557
7	-1.966	-3.480	-2.845	-2.558
6	-2.058	-3.480	-2.846	-2.558
5	-2.185	-3.480	-2.847	-2.559
4	-2.320	-3.480	-2.848	-2.560
3	-2.561	-3.480	-2.848	-2.561
2	-2.595	-3.480	-2.849	-2.561
1	-2.559	-3.480	-2.850	-2.562

Opt Lag (Ng-Perron seq t) = 21 with RMSE 9.400914
 Min SC = 4.529726 at lag 1 with RMSE 9.584749
 Min MAIC = 4.511676 at lag 15 with RMSE 9.434508

. ** Son integradas de orden 1?
 . dfgls d.cds_10yr

DF-GLS for D.cds_10yr Number of obs = 1568
 Maxlag = 23 chosen by Schwert criterion

[lags]	DF-GLS tau Test Statistic	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
23	-6.241	-3.480	-2.830	-2.544
22	-6.134	-3.480	-2.831	-2.545
21	-6.267	-3.480	-2.832	-2.546
20	-6.452	-3.480	-2.833	-2.547
19	-6.818	-3.480	-2.834	-2.548
18	-7.646	-3.480	-2.835	-2.549
17	-8.366	-3.480	-2.836	-2.549
16	-8.912	-3.480	-2.837	-2.550
15	-9.868	-3.480	-2.838	-2.551
14	-10.002	-3.480	-2.839	-2.552
13	-11.226	-3.480	-2.840	-2.553
12	-11.592	-3.480	-2.841	-2.554
11	-11.043	-3.480	-2.842	-2.554

10	-11.250	-3.480	-2.842	-2.555
9	-13.086	-3.480	-2.843	-2.556
8	-13.784	-3.480	-2.844	-2.557
7	-14.604	-3.480	-2.845	-2.558
6	-16.312	-3.480	-2.846	-2.558
5	-20.266	-3.480	-2.847	-2.559
4	-18.453	-3.480	-2.848	-2.560
3	-19.909	-3.480	-2.848	-2.561
2	-23.223	-3.480	-2.849	-2.561
1	-24.939	-3.480	-2.850	-2.562

Opt Lag (Ng-Perron seq t) = 19 with RMSE 11.17282
 Min SC = 4.905456 at lag 6 with RMSE 11.43073
 Min MAIC = 5.908092 at lag 22 with RMSE 11.16158

. dfgls d.embi_

DF-GLS for D.embi_ Number of obs = 1568
 Maxlag = 23 chosen by Schwert criterion

[lags]	DF-GLS tau Test Statistic	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
23	-7.686	-3.480	-2.830	-2.544
22	-7.650	-3.480	-2.831	-2.545
21	-8.207	-3.480	-2.832	-2.546
20	-8.406	-3.480	-2.833	-2.547
19	-8.309	-3.480	-2.834	-2.548
18	-8.672	-3.480	-2.835	-2.549
17	-9.287	-3.480	-2.836	-2.549
16	-10.241	-3.480	-2.837	-2.550
15	-11.135	-3.480	-2.838	-2.551
14	-11.503	-3.480	-2.839	-2.552
13	-11.654	-3.480	-2.840	-2.553
12	-11.295	-3.480	-2.841	-2.554
11	-12.077	-3.480	-2.842	-2.554
10	-12.581	-3.480	-2.842	-2.555
9	-12.973	-3.480	-2.843	-2.556
8	-13.730	-3.480	-2.844	-2.557
7	-15.882	-3.480	-2.845	-2.558
6	-17.108	-3.480	-2.846	-2.558

5	-18.257	-3.480	-2.847	-2.559
4	-19.408	-3.480	-2.848	-2.560
3	-20.918	-3.480	-2.848	-2.561
2	-21.886	-3.480	-2.849	-2.561
1	-26.040	-3.480	-2.850	-2.562

Opt Lag (Ng-Perron seq t) = 22 with RMSE 9.468247

Min SC = 4.542586 at lag 1 with RMSE 9.646555

Min MAIC = 6.111574 at lag 1 with RMSE 9.646555

Anexo A.2. ** Prueba de raíz unitaria, C-M-R, asumiendo cambios estructurales.

```
. clemao2 cds10yr, graph
```

Clemente-Montañés-Reyes unit-root test with double mean shifts, AO model

```
cds10yr    T = 1433    optimal breakpoints :    14oct2008 , 11may2009
```

AR(10)	du1	du2	(rho - 1)	const

Coefficients:	267.84976	-214.84890	-0.03581	107.58859
t-statistics:	74.164	-55.120	-4.340	
P-values:	0.000	0.000	-5.490 (5% crit. value)	

```
. clemao2 EMBI+, graph
```

Clemente-Montañés-Reyes unit-root test with double mean shifts, AO model

```
EMBI+      T = 1433    optimal breakpoints :    14oct2008 , 11may2009
```

AR(12)	du1	du2	(rho - 1)	const

Coefficients:	243.90147	-208.97717	-0.03052	138.89990
t-statistics:	70.613	-56.059	-3.619	
P-values:	0.000	0.000	-5.490 (5% crit. value)	

Anexo A.3. ** Selección del rezago correcto

```
. varsoc cds_10yr embi_, maxlag(48) noconstant lutstats
```

Selection-order criteria (lutstats)

Sample: 49 - 1593

Number of obs

=

1545

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
1	-11423.6	.	4	.	9111.54	9.1173	9.12244	9.13113
2	-11346.6	154.03	4	0.000	8289.8	9.02278	9.03307	9.05045
3	-11328.9	35.45	4	0.000	8143.82	9.00501	9.02045	9.04651
4	-11304.3	49.195	4	0.000	7929.54	8.97835	8.99893	9.03368
5	-11281.9	44.811	4	0.000	7742.85	8.95452	8.98025	9.02369
6	-11262.5	38.755	4	0.000	7590.24	8.93462	8.96549	9.01761
7	-11223.4	78.196	4	0.000	7253.1	8.88918	8.9252	8.98601*
8	-11216.4	14.004	4	0.007	7224.98	8.8853	8.92646	8.99596
9	-11212.2	8.3951	4	0.078	7223.13	8.88504	8.93135	9.00953
10	-11187	50.472	4	0.000	7027.28	8.85755	8.90901	8.99588
11	-11177.3	19.371	4	0.001	6975.76	8.85019	8.90679	9.00235
12	-11165.6	23.428	4	0.000	6906.46	8.84021	8.90195	9.0062
13	-11162.9	5.4469	4	0.244	6917.89	8.84186	8.90875	9.02168
14	-11147.4	31.002	4	0.000	6815.66	8.82697	8.89901*	9.02063
15	-11141.6	11.487	4	0.022	6800.31	8.82471	8.9019	9.0322
16	-11136.7	9.7793	4	0.044	6792.5	8.82356	8.90589	9.04488
17	-11135.4	2.6525	4	0.618	6816.07	8.82702	8.9145	9.06217
18	-11132.7	5.3063	4	0.257	6827.98	8.82877	8.92139	9.07775
19	-11130.5	4.4509	4	0.348	6843.7	8.83106	8.92883	9.09388
20	-11117.1	26.839	4	0.000	6760.78	8.81887	8.92178	9.09552
21	-11105.7	22.734	4	0.000	6696.64	8.80933	8.91739	9.09982
22	-11101	9.5559	4	0.049	6689.92	8.80833	8.92153	9.11264
23	-11086.8	28.348	4	0.000	6602.42	8.79516	8.9135	9.1133
24	-11072.2	29.151	4	0.000	6512.68	8.78147	8.90496	9.11345
25	-11062.5	19.505	4	0.001	6464.4	8.77402	8.90266	9.11983
26	-11061.4	2.1493	4	0.708	6488.96	8.77781	8.91159	9.13745
27	-11056.9	8.8939	4	0.064	6485.25	8.77723	8.91616	9.1507
28	-11046.7	20.409	4	0.000	6433.41	8.7692	8.91327	9.1565
29	-11034.8	23.798	4	0.000	6368.01	8.75897	8.90819	9.16011
30	-11028.3	13.106	4	0.011	6347.05	8.75567	8.91003	9.17064
31	-11023.6	9.3991	4	0.052	6341.35	8.75476	8.91427	9.18357
32	-11017.2	12.655	4	0.013	6322.33	8.75175	8.9164	9.19439
33	-11011.3	11.985	4	0.017	6306.1	8.74917	8.91897	9.20564

34	-11009.7	3.0969	4	0.542	6326.21	8.75234	8.92729	9.22265	
35	-11004.5	10.38	4	0.034	6316.54	8.7508	8.93089	9.23494	
36	-11002	4.9884	4	0.288	6328.93	8.75275	8.93799	9.25072	
37	-10998.3	7.3789	4	0.117	6331.55	8.75315	8.94354	9.26495	
38	-10997.9	.86671	4	0.929	6360.93	8.75777	8.9533	9.2834	
39	-10996.4	2.974	4	0.562	6381.74	8.76102	8.9617	9.30049	
40	-10993.1	6.6532	4	0.155	6387.39	8.7619	8.96771	9.31519	
41	-10988.2	9.7011	4	0.046	6380.45	8.76079	8.97176	9.32792	
42	-10983.9	8.7664	4	0.067	6377.38	8.7603	8.97641	9.34126	
43	-10975.7	16.262	4	0.003	6343.47	8.75495	8.97621	9.34975	
44	-10972.8	5.9188	4	0.205	6352.13	8.7563	8.9827	9.36493	
45	-10969.1	7.3982	4	0.116	6354.71	8.75669	8.98823	9.37915	
46	-10957.5	23.133*	4	0.000	6292.89*	8.74689*	8.98358	9.38319	
47	-10955.8	3.4653	4	0.483	6311.5	8.74983	8.99166	9.39995	
48	-10954.6	2.3993	4	0.663	6334.55	8.75345	9.00044	9.41741	

+-----+

Endogenous: cds_10yr embi_

Exogenous:

Anexo A.4. ** Cointegración: CDS y EMBI+

```
. vecrank cds_10yr embi_, trend(rconstant) lags(14)
```

Johansen tests for cointegration

```
Trend: rconstant          Number of obs =   1579  
Sample: 15 - 1593        Lags =       14
```

```
-----  
                                     5%  
maximum          trace      critical  
rank   parms      LL      eigenvalue  statistic  value  
  0     52     -11370.778      .         24.4226   19.96  
  1     56     -11360.843    0.01250     4.5537*   9.42  
  2     58     -11358.567    0.00288
```