

**ANÁLISIS DE FACTORES QUE INCIDEN EN LA VALORACIÓN DE LAS
BRECHAS EN LOS CREDIT DEFAULT SWAPS (CDS) TRAS LA CRISIS
FINANCIERA SUBPRIME DE 2008.**

JUAN PABLO CAMARGO VILLAMIL
Jp.camargo11@uniandes.edu.co

INFORME DE FINAL DE MEMORIA DE GRADO

FACULTAD DE ECONOMÍA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
2018

ABSTRACT

Los Credit Default Swaps (CDS), o contratos de seguro contra la cesación de pagos fueron un instrumento en el mercado determinante en el contagio de la crisis financiera *subprime* de 2008. En este trabajo de investigación se analiza si hubo cambios en las variables que determinan los precios de los CDS tras la crisis financiera para las compañías de Estados Unidos. Los resultados señalan que efectivamente hubo variaciones en la capacidad explicativa de los determinantes de los CDS tras 2008. En particular, se encontró que la liquidez, rentabilidad y la varianza en la valoración de las acciones incrementaron su importancia relativa en la valoración de los CDS. Por el contrario, el nivel de apalancamiento y la sensibilidad de las firmas frente a los riesgos sistemáticos tuvieron una menor preponderancia en explicar cambios en este instrumento financiero. Dados estos cambios, se sugiere que los modelos que tratan de explicar los cambios en este instrumento financiero deben ser evaluados frecuentemente debido a su importancia para la toma de decisiones de política monetaria.

Clasificación JEL: *G110 Portfolio Choice; Investment Decisions*

Palabras Clave: Análisis de Riesgo; Valoración de Riesgo; Derivados Financieros; Credit Default Swap; Crisis Subprime.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo establecer posibles cambios en las principales variables que determinan la valoración en el mercado de los CDS de Estados Unidos tras la crisis financiera de 2008. Esta pregunta es relevante para la eficiencia del mercado de capitales, debido a que este tipo de derivados son una fuente de información acerca de la calidad crediticia de las compañías. Las agencias de calificación toman información relacionada a los precios de los CDS con el objetivo de calcular la “calificación implícita del mercado” (Weistroffer, 2009), por lo que este derivado es una importante fuente de información para el banco central, entidades financieras privadas y entes reguladores. A medida que se tenga un mejor entendimiento de los factores que afectan el riesgo aproximado calculado por el mercado, se podrá alcanzar una mayor eficiencia, debido a que los precios de los instrumentos financieros podrán tener un ajuste más acertado al representar de una mejor manera la situación actual de las empresas.

El derivado denominado CDS, se define como un contrato *Over The Counter* (OTC) en el cual el comprador adquiere el derecho de vender un título subyacente – usualmente un bono emitido por la entidad de referencia, por un valor igual al valor facial del título en caso de un evento de crédito. Asimismo, el comprador se obliga a realizar pagos periódicos en favor del vendedor hasta el vencimiento del contrato (Hull, 2016). Según la Asociación Internacional de Swaps y Derivados (2003), los causales más comunes de eventos de crédito son la bancarrota, el incumplimiento tras el vencimiento de los pagos por parte de la entidad de referencia y la reestructuración de las obligaciones producto del título subyacente. Es necesario aclarar que, para comprar este derivado en Estados Unidos, no es requisito ser poseedor del título subyacente, por lo que también es un activo financiero sujeto a la especulación de los inversionistas en torno a la probabilidad de default de la entidad de referencia.

Los CDS pueden ser entendidos como un tipo de seguro en el mercado de capitales, ya que suelen ser usados para transferir riesgo desde el poseedor del bono subyacente (comprador)

a los inversionistas dispuestos a asumir dicho riesgo. Por lo tanto, este derivado financiero en particular puede ser considerado como una medida aproximada de riesgo percibido de los inversionistas en el mercado, debido a que la prima que se debe pagar por el seguro se puede asimilar como una compensación directa por el riesgo asumido por el vendedor del instrumento. Consecuentemente, entre más alta sea la tasa sobre la cual se deben hacer estos pagos periódicos, mayor será el riesgo percibido por el mercado frente a la entidad de referencia emisora del título subyacente. Los CDS brindan al mercado de capitales la posibilidad de intercambiar riesgo, dado que la liquidez del mercado secundario de títulos de deuda suele ser bajo debido a que muchos inversores suelen poseer los bonos hasta su vencimiento (Schultz, 1998). Inclusive, se puede considerar una de las medidas más acertadas de riesgo debido a que reflejan cambios en riesgo crediticio de una manera más acertada y rápida que la tasa de retorno de los bonos corporativos (Blanco et al., 2005).

Puede haber cambios en los determinantes del riesgo tras la crisis financiera de 2008, debido a que los portafolios de la mayoría de los corredores de bolsa en Estados Unidos sufrieron pérdida y experimentaron una alta volatilidad e incertidumbre. Eso pudo haber cambiado las percepciones de riesgo sobre los portafolios propios en el mercado de capitales, al hacer que los inversionistas aumentaran su sensibilidad al riesgo y fueran más conscientes de las verdaderas probabilidades de pérdidas en sus inversiones. De hecho, los únicos inversionistas que obtuvieron rentabilidad positiva durante este periodo fueron aquellos con la aversión al riesgo más elevada y un portafolio con desviación estándar baja (Hoffmann et al., 2013). Esto último es opuesto a la relación positiva esperada entre la desviación estándar (volatilidad) y la rentabilidad de los portafolios. Al observar esto, los actores pudieron haber actualizado sus creencias en torno a la adecuada valoración del riesgo, dado que estos suelen usar datos empíricos recientes para cambiar sus percepciones (Hudomiet et al., 2011). Por lo tanto, esto pudo generar cambios en la valoración de los CDS como variable proxy de riesgo en el mercado.

Si bien existe una amplia literatura en la que se analizan múltiples factores que inciden en la valoración de los Credit Default Swaps en diferentes periodos del tiempo y mercados, no hay evidencia de una investigación enfocada para Estados Unidos tras la crisis financiera de 2008.

Es por esto por lo que, independiente de los resultados que se obtendrán, el presente trabajo de investigación aporta bases para tener un mejor entendimiento acerca de las variaciones en las percepciones de riesgo con respecto a años anteriores al inicio de la crisis *subprime*. Asimismo, las conclusiones pueden ser útiles para tener una mejor comprensión de las causas de la crisis, ya que este derivado fue uno de los principales mecanismos de contagio. Esto se debe a que la aseguradora *American International Group Inc* (AIG) fue la vendedora de CDS sobre los títulos basura de los cuales los bancos eran poseedores durante 2008. En el momento de estallar la burbuja inmobiliaria, dichos títulos subyacentes entraron en default y, por lo tanto, hubo un evento de crédito. Como consecuencia, la entidad se declaró en quiebra al verse expuesta a la crisis y tener que cumplir con obligaciones por US\$500.000 millones, siendo 1,65 veces el PIB de Colombia para el año 2017 (Parra et al., 2017).

Para poder demostrar que efectivamente hubo un cambio en la percepción de riesgo por parte de los inversionistas a través de la valoración de los CDS, primero se realiza una revisión de literatura que permita señalar los principales determinantes de este instrumento según la teoría financiera y se muestren investigaciones similares realizadas anteriormente. A continuación, se hace una descripción de la base de datos, enumerando las variables explicativas junto con las estadísticas descriptivas correspondientes. Posteriormente, se muestra la modelación econométrica pertinente para verificar la hipótesis aquí presentada. Los resultados obtenidos serán ilustrados y se procurará realizar un análisis con el objetivo de encontrar posibles explicaciones de los cambios encontrados.

REVISIÓN DE LITERATURA

La escogencia de los posibles determinantes de los CDS para ser objeto de análisis en el presente trabajo de investigación se realizó con base en la amplia literatura que trata este tema tanto a nivel soberano como corporativo. Marra (2017), mostró a través de sus investigaciones que los movimientos entre los precios de las acciones (tanto ask como bid) y la valoración de los CDS de las empresas de Estados Unidos que componen el *CDX.NA.IG Index* han sido variables a lo largo el tiempo y de los periodos de crisis. En particular, el autor concluye que, durante los periodos de incertidumbre financiera, la correlación entre los

CDS y las acciones de las compañías aumenta significativamente. Los mecanismos que explican la correlación positiva entre estas dos variables son el incremento en los costos de financiamiento, la ratio de apalancamiento *debt to equity*, la volatilidad del mercado y el riesgo sistemático. Esto último se debe a que los inversionistas, ante alzas en los costes de financiación y una mayor incertidumbre, reducen la liquidez del mercado al retirar sus posiciones, lo que a su vez aumenta los costos de liquidez y genera cambios en los movimientos entre los CDS y las acciones de las empresas.

Por su parte, Ericsson et al. (2009) estudiaron las variables teóricas que relacionaban las brechas de CDS y el riesgo de default. Para ello, usaron como variables explicativas tales como el nivel de liquidez de las firmas, la tasa de interés libre de riesgo (tasa de los tesoros a 10 años) y la volatilidad de los activos subyacentes a los CDS. Al realizar las pruebas econométricas a través de una regresión lineal múltiple, se observa que el modelo y las variables independientes resultaron significativas a cualquiera de los niveles de significancia tradicionales. Asimismo, los signos de dichas variables estuvieron en línea con lo esperado por la teoría financiera. De igual manera, estos académicos justificaron la aproximación de los CDS como un *proxy* de riesgo más acertada que los *spreads*, debido a que este derivado refleja de manera más rápida los cambios en la calidad crediticia de las compañías que las tasas *yield to maturity* de los bonos corporativos.

Uno de los autores que tuvo en cuenta la mayor cantidad de variables explicativas de los CDS corporativos fue Jakovlev (2007), quien tomó los determinantes teóricos acorde a los modelos estructurales de *default* (liquidez, volatilidad y la tasa libre de riesgo) junto con elementos adicionales recogidos en la literatura, tales como la curva *yield*, el retorno de los índices de mercado como el Stox50, la valoración de las acciones de las entidades de referencia, el índice de compra de managers y el diferencial en las tasas con respecto al activo libre de riesgo. Jakovlev concluyó que los determinantes teóricos tienen un poder limitado en explicar los cambios en los CDS a lo largo del tiempo. No obstante, estas tuvieron una mejor capacidad explicativa en la base transversal para un mismo periodo de tiempo a través de las diferentes empresas. A su vez, se obtuvo que las demás variables adicionales incluidas dentro de los modelos explicaron gran parte de la variación restante en los CDS. En especial,

el autor encontró que la prima de riesgo definida como el diferencial en la tasa del título subyacente del CDS con respecto a los títulos libres de riesgo tienen el impacto más significativo en la valoración de estos derivados. Los resultados llevaron a concluir que riesgo teórico de crédito debería tener en cuenta variables adicionales para representar una mejor aproximación del total de riesgos de *default*.

Como se explicó anteriormente, la literatura que trata los posibles cambios en los determinantes de los CDS tras la crisis financiera es escasa. No obstante, Kajurova (2015) realizó estudios para determinar cambios en factores que inciden en la valoración de los CDS antes, durante y después de la crisis *subprime* en el caso de Reino Unido. En particular, se tuvieron en cuenta como variables explicativas la volatilidad a 180 días de las acciones de cada entidad de referencia, el nivel de apalancamiento, la liquidez, el retorno de la acción, la volatilidad del mercado, la tasa swap y la tasa libre de riesgo. Karujova encontró que la volatilidad de las acciones y del mercado, la liquidez y la tasa libre de riesgo fueron las variables más significativas que tuvieron incidencia en los cambios de las valoraciones de los CDS antes de la crisis. No obstante, durante el periodo de post-crisis la liquidez en la mayoría de los casos no fue significativa en ninguno de las situaciones, mientras que el nivel de apalancamiento sí lo fue. Esto último indica que hubo cambios estadísticos en los factores determinantes de los CDS para el caso de Reino Unido.

Por su parte, no se encontraron investigaciones que tuvieran como objetivo el análisis de cambios en los determinantes de los CDS tras la crisis en el mercado de Estados Unidos. Sin embargo, Di Cesare et al. (2010) analizó cambios en dichos factores para los periodos de pre-crisis y crisis para las empresas no financieras entre 2002 y 2009 de Estados Unidos. Las variables explicativas que se usaron en la investigación son la tasa libre de riesgo, el grado de apalancamiento financiero, el valor de las acciones y su volatilidad, liquidez y el nivel de impuestos. Di Cesare concluyó que la percepción en torno al riesgo por parte de los inversionistas durante el periodo de crisis estuvo más enfocada hacia los factores individuales de riesgo tales como el nivel de apalancamiento y la liquidez de las firmas. Asimismo, encontró que la volatilidad en la valoración de las acciones tuvo una incidencia mucho menor durante la crisis en comparación a años anteriores.

DATOS

Los datos fueron obtenidos a través del sistema de información *Bloomberg*. Se tomaron 103 empresas que cotizan en las bolsas de Estados Unidos tanto de grado de inversión (73) como *high yield* (más riesgosas) (32) de los sectores comercial, industrial, comunicaciones, energía, tecnología, financieras, materiales y construcción. Todas las compañías escogidas hacen parte de los índices de CDS denominados *CDX.NA.IG* y *CDX.NA.HY* para determinar las compañías que tienen más representatividad en el mercado de este derivado. La madurez de los CDS objeto de esta investigación es de 5 años, debido a que son los más líquidos del mercado al representar más del 50% de todos los CDS tranzados (Chen et al., 2011) y adicionalmente, los títulos a esta madurez reflejan información nueva del mercado más rápidamente que los CDS a otros vencimientos (Mayordomo et al., 2013).

Se obtuvieron dos bases de datos para los periodos acotados dentro de las fechas correspondientes a (01/01/2003 - 01/06/2007) y (01/01/2012 - 31/12/2017), con el objetivo de representar el antes y después de la crisis financiera *subprime* de 2008. La razón para la escogencia de estos rangos de tiempo obedece a que según Chiaramonte & Casu (2013), el periodo de crisis durante el cual los *spreads* de CDS tuvieron una alta volatilidad y se llegó a una valoración máxima histórica de los mismos estuvo comprendido entre Julio de 2007 y Marzo de 2009. En la presente investigación se tomó el periodo después de la crisis desde 2012 para evitar abarcar periodos cercanos a la crisis que pudieran distorsionar los resultados gracias a la alta volatilidad durante estos años. La periodicidad de los datos es trimestral, debido a que la mayoría de los informes contables de las empresas son revelados al público con esta frecuencia. El número de observaciones de la base correspondiente al periodo previo a la crisis es de 683 observaciones, mientras que la base para la post-crisis contiene 1522 observaciones. Esto último se explica porque antes de la crisis de 2008 el mercado de derivados era menos desarrollado, por lo que se encontraron menos datos disponibles. Acorde a la literatura estudiada, la Tabla 1 ilustra los posibles determinantes de los CDS, junto con

los indicadores que los representan y el efecto esperado que deberían tener sobre este instrumento según la teoría financiera y los mecanismos económicos.

Estos posibles determinantes se pueden dividir en dos categorías, los riesgos sistemáticos y no sistemáticos que poseen las entidades corporativas. El riesgo sistemático está reflejado en aquellos eventos que afectan a todo el mercado y representan riesgos comunes para todas las empresas de la región, tales como el resultado del desempeño macroeconómico del país. Por otro lado, el riesgo no sistemático hace alusión a eventos o situaciones específicas de las firmas, por lo que son riesgos independientes de cada compañía y no se relacionan unos con otros (Berk & DeMarco, 2008).

Tabla 1, determinantes seleccionados, indicadores y efecto esperado

DETERMINANTE	INDICADOR	EFEECTO ESPERADO
Liquidez	Cuenta Corriente	-
Rentabilidad	ROE	-
Beta S&P500	Beta Respecto a S&P (Vulnerabilidad a cambios en el mercado)	+
Apalancamiento	<i>Debt to Equity</i>	+
Valoración Acciones	<i>BidPrice Equity</i>	-
Volatilidad Equity	Desviación Estándar <i>Equity</i> 180 días	+
Treasuries 10Y	YTM Tesoros a 10 años. Tasa libre de riesgo.	+
Tasa Fed	Tasa de Intervención Fed (Tasa de referencia)	+
VIX	VIX	+

En cuanto a riesgos sistemáticos, se tiene la liquidez, rentabilidad, vulnerabilidad a cambios en el mercado, el apalancamiento financiero, y la volatilidad y valoración de acciones. En particular, la liquidez está siendo tomada como la cuenta corriente, que se obtiene al dividir los activos corrientes de la compañía sobre sus pasivos corrientes. Ericsson & Renault (2006) encontraron evidencia de una correlación positiva entre el nivel de liquidez de las empresas en Estados Unidos y el riesgo de crédito o default. Por su parte, la rentabilidad está determinada por el indicador denominado Return On Equity (ROE), que se calcula al dividir la utilidad neta sobre el patrimonio de la compañía. Según Callen et al. (2009), existe una

correlación negativa y significativa entre la valoración de los CDS y la rentabilidad de las firmas. Es por esto que, el efecto esperado según la evidencia y la teoría económica sobre los CDS de la rentabilidad y la liquidez es negativo, dado que entre más alto sean estos indicadores, la empresa tendrá una mayor capacidad para poder asumir todas sus obligaciones, lo que se traduce en una menor posibilidad de default y, por lo tanto, una menor prima en sus CDS.

Asimismo, el nivel de apalancamiento de la empresa, calculado como la deuda como proporción del patrimonio, representa una fuente de riesgo de impago percibido por los inversionistas. Esto se debe a que entre mayores obligaciones financieras tenga la empresa, la probabilidad de default incrementa, lo que debería conducir a un incremento en la valoración de los CDS. Según Stulz (2010), uno de los factores que generaron la crisis financiera fue los altos niveles de apalancamiento que tomaron las entidades financieras en Estados Unidos, por lo que es plausible sospechar que este es un determinante clave en la valoración de los CDS.

Por su parte, el “Beta” representa qué tan sensible son los cambios en las acciones de una compañía con respecto a los cambios en la rentabilidad del mercado medido a través del índice *S&P500*. Entre mayor sensibilidad, se percibe una mayor exposición frente a los riesgos sistemáticos a los que se encuentra el mercado. Este tipo de riesgo tiene una correlación directa con el riesgo de default de las firmas (Bakshi et al., 2006), por lo que entre más sensibilidad se tenga frente a este tipo de riesgo, habrá un mayor riesgo de impago percibido y por lo tanto, una mayor valoración de sus CDS. De igual manera, la desviación estándar del histórico de precios de las acciones de los últimos 180 días es un reflejo de la volatilidad de las compañías. En la teoría de finanzas corporativas, se observa una relación positiva entre la volatilidad y el riesgo de pérdidas, lo que genera un incremento esperado en la prima de CDS. Inclusive, según Zang et al. (2009), la volatilidad en la valoración de las acciones del mercado podría explicar el 50% de los cambios los CDS.

Por otro lado, los riesgos sistemáticos a los cuales se enfrenta la organización son la tasa libre de riesgo del mercado, la tasa de referencia de la política monetaria y el índice de volatilidad

del mercado VIX. Se espera que los tres determinantes tengan un efecto positivo sobre la valoración de los CDS, ya que representan incrementos en los costes de financiamiento de las organizaciones y una mayor volatilidad en el mercado de valores.

Tabla 2, estadísticas descriptivas.

Antes de la Crisis			Después de la Crisis		
Indicador	Media	Varianza	Indicador	Media	Varianza
CDS Spread	62,168	113,916	CDS Spread	136,655	173,933
Liquidez	1,439	0,977	Liquidez	1,792	2,145
Rentabilidad	18,531	21,54	Rentabilidad	31,543	103,587
BetaS&P500	0,992	0,256	Beta	1,111	1,085
Apalancamiento	3,383	5,558	Apalancamiento	8,559	34,973
Tresuries10Y	4,485	0,375	Tresuries10Y	1,456	0,436
Tasa Fed	3,867	1,47	Tasa Fed	0,491	0,38
VIX	14,802	4,037	VIX	15,157	3,234
Valor Acciones	39,132	22,495	Valor Acciones	52,942	36,36
Volatilidad Equity	25,121	10,477	Volatilidad Equity	27,311	12,907

En la Tabla 2, se presenta las estadísticas descriptivas de las variables explicadas anteriormente para antes y después de la crisis. Se observa que la valoración de los CDS tras 2008 en promedio fue mayor, lo que representa un crecimiento del riesgo percibido por el mercado y es coherente con el incremento en la media de la varianza en la valoración de las acciones y la volatilidad del mercado, las cuales son medidas tradicionales de riesgo. Asimismo, esta alza en el riesgo percibido va en línea con el alza en el nivel de apalancamiento y su varianza tras 2008, debido a que un mayor apalancamiento implica una mayor probabilidad de default. De igual manera, se resalta el incremento en el “Beta” promedio después de la crisis, debido a que esto puede obedecer a una mayor consciencia por parte de los inversionistas de la importancia que tienen el riesgo sistemático y los mecanismos de contagio de crisis en el mercado financiero. Por último, se destaca la disminución en la tasa de la Fed debido al tránsito que realizó la entidad hacia una política monetaria más expansiva.

METODOLOGÍA

Con el objetivo de determinar los principales factores que inciden en la valoración de los CDS, se pretende unificar las dos bases de datos para los periodos de antes y después de 2008 explicadas anteriormente. Con esto, se espera crear una base panel con una variable dicótoma denominada “*AfterCrisis*” que tomará el valor de 1 en caso de que la observación sea después de la crisis y 0 en caso que sea antes. La utilidad que brinda esta nueva base de datos radica en que permite generar un modelo econométrico a continuación presentado, que posibilita responder a la pregunta de investigación del presente artículo: ¿Existe evidencia de un cambio relativo en las percepciones de riesgo tras la crisis financiera de 2008 en Estados Unidos a través de la valoración de los Credit Default Swaps?

$$\begin{aligned} CDSspread_i = & \beta_1 + \beta_2 Liquidez_i + \beta_3 Rentabilidad_i + \beta_4 BetaS\&P500_i \\ & + \beta_5 Apalancamiento_i + \beta_6 Tesoros10Y_i + \beta_7 TasaFed_i + \beta_8 VIX_i \\ & + \beta_9 ValorAcciones_i + \beta_{10} VolatilidadEquity_i + \beta_{11} AfterCrisis_i \\ & + \sum_{j=2}^{10} \delta_j AfterCrisis_i * X_i^j + \varepsilon_i \end{aligned}$$

Al obtener la derivada de esta ecuación con respecto a cada uno de los posibles determinantes de los CDS cuando “*AfterCrisis_i*” toma los valores de 0 y 1, se determina el coeficiente de interés para la investigación al hacer la regresión tal como se muestra a continuación.

$$\frac{DCDSspread^{Después}}{Dx} - \frac{DCDSspread^{Antes}}{Dx} = \delta_j$$

La diferencia entre la derivada para después de 2008 y antes, señala la diferencia entre el impacto que tiene cada una de las variables explicativas y posibles determinantes de los CDS tras la crisis *subprime*. Es por esto que el coeficiente δ_j es en donde radica la utilidad del modelo econométrico, dado que responde a la pregunta de investigación y permite señalar a aquellos determinantes que cambiaron su importancia relativa en la valoración de los CDS.

En particular, este coeficiente puede ser interpretado como la diferencia entre el cambio relativo de los spreads de CDS con respecto a un determinante después de la crisis y dicho cambio relativo antes de la crisis para un nivel fijo de los otros determinantes. De igual manera, el modelo propuesto también permite señalar la magnitud y si aumentó o disminuyó su importancia en terminos relativos en la determinación de riesgo de evento de crédito. Por lo tanto, la hipótesis a evaluar se ilustra a continuación.

$$H_0: \delta_j = 0$$

$$H_a: \delta_j \neq 0$$

RESULTADOS

Tras haber realizado la regresión correspondiente a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios con la aplicación de errores robustos para corregir la heterocedasticidad por medio de stata, se obtuvieron los resultados mostrados en la Tabla 3. Según lo observado, se resalta que los signos de los estimadores de los coeficientes de las variables explicativas sin interactuar con la dummy *AfterCrisis_i* que resultaron significativas ($p < 0.01$) fueron los esperados según la teoría financiera. Las únicas variables sin interactuar que no fueron significativas son la tasa de los tesoros a 10 años y el VIX. De igual manera, se destaca que el modelo presentó significancia estadística global a cualquier nivel de confianza y la bondad de ajuste (R cuadrado) se ubicó en 0,57, lo que indica que el modelo tuvo la capacidad para explicar el 57,72% de los cambios en los CDS *Spreads* a través de las variables explicativas escogidas.

Tabla 3, resultados

VARIABLES	(1) CDSBidPrice
Liquidez	-6.294*** (2.209)
Rentabilidad	-1.606*** (0.309)
Beta	75.41*** (18.93)
Apalancamiento	4.844*** (1.366)
Treasuries10Y	-17.43*

	(10.18)
TasaFed	9.020***
	(2.644)
VIX	-0.811
	(0.790)
EQUITY	-0.661***
	(0.130)
VOLATILIDAD180	4.569***
	(0.498)
AfterCrisis	-123.3**
	(57.17)
LiquidezINTER	7.439***
	(2.381)
RentabilidadNTER	1.563***
	(0.311)
BetaS&P500INTER	-82.84***
	(19.27)
ApalancamientoINTER	-4.554***
	(1.371)
Treasuries10YINTER	26.64*
	(13.82)
TasaFedINTER	-5.687
	(9.109)
VIXINTER	4.509***
	(1.476)
EQUITYINTER	0.114
	(0.152)
VOLATILIDADINTER	4.463***
	(0.855)
Constant	-23.80
	(43.47)
Observations	2,204
R-squared	0.577

Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Con respecto a los coeficientes de las variables explicativas interactuadas con la dummy *AfterCrisis_i*, se observa que la liquidez, rentabilidad, la vulnerabilidad a cambios en el mercado (beta), el nivel de apalancamiento, el VIX y la volatilidad en la valoración de las acciones resultaron significativos (p<0.01). Esto indica que, según el modelo planteado, hay evidencia estadística para concluir que efectivamente hubo cambios relativos en las

percepciones de riesgo medido a través de los CDS tras la crisis financiera de 2008 para las firmas en Estados Unidos para algunos de los determinantes aquí estudiados. No obstante, el impacto en la valoración de los CDS por parte de la valoración de las acciones (*Equity*), la tasa de la Fed y de los títulos de deuda a 10 años del Tesoro de Estados Unidos no mostraron evidencia estadística de cambio en su importancia relativa tras la crisis.

La liquidez ha tenido una mayor preponderancia en la determinación del riesgo de default de las firmas según la evidencia, lo cual está en línea con lo observado por investigadores como Garcia-Appendini & Montoriol-Garriga (2013), quien encontró que las firmas con altos niveles de liquidez durante el periodo antes de la crisis tuvieron mejor campo de maniobra para poder solventar las dificultades financieras e incluso, tuvieron la capacidad para extender crédito a otras empresas. Esto último concuerda con el incremento de la importancia de la liquidez como factor determinante de los CDS, debido a que la liquidez pudo haberse convertido en uno de los principales elementos a observar por parte de los inversionistas dado su relevancia para las instituciones que pudieron solventar y adecuarse de mejor manera a la crisis.

Asimismo, la rentabilidad medida a través del ROE también presentó un incremento en su importancia relativa para la evaluación del riesgo de default. Según Rachdi (2013), durante la crisis financiera, la rentabilidad de las firmas radicó en la eficiencia operacional y el monto de las reservas acumuladas. Es posible que debido a los efectos negativos que tuvo la especulación de los precios en el mercado de capitales durante la crisis reflejado en la burbuja inmobiliaria, los inversionistas hayan preferido enfocarse en temas de rentabilidad ligados a la eficiencia operacional para la debida valuación del riesgo. Esto último estaría en línea con lo evidenciado a través de los resultados.

Un resultado que puede resultar sorpresivo es la reducción de la importancia del apalancamiento para determinar el riesgo a través de la valoración de los CDS, debido a que este factor fue determinante para el contagio de la crisis en 2008. Esto obedece a que meses antes, las entidades de crédito llegaron a niveles máximos de apalancamiento con el objetivo de maximizar su rentabilidad (De Codes, 2010). No obstante, el acuerdo de Basilea III

introdujo un coeficiente de apalancamiento transparente e independiente del nivel de riesgo, que sirvió como medida complementaria creíble a los requerimientos de capital en función del riesgo. El Comité de Basilea sugiere a los países miembros a instaurar un ratio de apalancamiento mínimo, lo que pudo haber generado que los inversionistas le restaran importancia a la estructura de capital debido a la nueva regulación internacional que limitó estos niveles. Esto último puede explicar la disminución de la importancia relativa del apalancamiento sobre la valoración de los CDS.

Uno de los indicadores más visibles capturados durante el periodo de crisis que fue captada por la atención general de los inversionistas fue la volatilidad extremadamente alta en la volatilidad en la valoración de las acciones en múltiples países, entre ellos Estados Unidos (Schwert, 2011). Esto pudo haber sido tomado como una señal importante de riesgo para los inversionistas durante esta época, por lo que estos pudieron haber actualizado sus creencias en torno a la importancia de este rubro en la valuación de los CDS tras la crisis, estando en línea con lo señalado por la evidencia empírica mostrada anteriormente.

Algunos de los hallazgos aquí encontrados son similares a los encontrados por Chiaramonte & Casu (2013) para el Reino Unido. Por ejemplo, frente a los ratios del balance general, tales como la liquidez y rentabilidad, se encontró en dicho estudio que el poder explicativo de estas variables creció en 5% desde el periodo antes de crisis hasta después de misma. Esto último es consistente con lo encontrado en la presente investigación. Una de las explicaciones que Chiaramonte & Casu (2013) propone a este fenómeno es que antes de 2008 el mercado de CDS era plano y con poca capitalización en comparación al gran desarrollo que tuvo este derivado tras la crisis.

De igual manera, Annaert et al.(2013) encontró que para la Eurozona las variables sugeridas según los modelos estructurales de riesgo se volvieron más significativos en la determinación de los cambios de los CDS tras la crisis financiera. Dichas variables sugeridas son los ratios del balance general explicada anteriormente en el paper de Chiaramonte & Casu (2013). Del mismo modo, Annaert et al. (2013) demostró que las variables relacionadas con la condición general de la economía también sufrieron cambios como determinantes de los CDS. En el

presente estudio se demostró que el VIX tuvo una mayor importancia como variable explicatoria de los CDS, por lo que ambos hallazgos encontrados para la Eurozona son similares a lo expuesto en el presente artículo.

CONCLUSIONES

Este artículo tuvo como finalidad analizar si hubo cambios en los determinantes de los CDS tras la crisis financiera *subprime* en Estados Unidos. Basado en una base de datos que recogió observaciones de empresas desde 2004 hasta 2017, se concluye que efectivamente se presentaron cambios en los determinantes de los CDS tras la crisis. En particular, se encontró que la liquidez, el apalancamiento, la vulnerabilidad a choques sistemáticos (beta), la rentabilidad y la varianza en la valoración de sus acciones sufrieron cambios con respecto a su importancia relativa para determinar el riesgo medido a través de los CDS para Estados Unidos. Esto está en línea con lo expuesto por Annaert (2013), quien demostró que para el caso de la Eurozona, los determinantes de los CDS han variado a lo largo del tiempo, por lo que los modelos que tratan de explicar los cambios en este instrumento financiero debe ser evaluado frecuentemente con el objetivo de darle las señales correctas al mercado.

Esto último adquiere significancia dado que los CDS fueron uno de los métodos de contagio de la crisis de 2008 en Estados Unidos, por lo que los supervisores y hacedores de política monetaria suelen tomar diversas acciones dependiendo de cuáles son aquellas variables que tienen mayor peso explicativo sobre los CDS. No obstante, se sugiere que las instituciones responsables de tomar decisiones de política económica no deberían evaluar aisladamente las variaciones de los CDS como una única señal de riesgo. Adicionalmente, se deben tomar otras medidas de riesgo tales como los precios de las acciones y estudios de industria, debido a existe cierto grado de especulación en el mercado de este derivado financiero. Por ejemplo, durante 2006 se presentó un máximo histórico en apetito de riesgo por parte de los inversionistas (FMI, 2017), lo que llevó a una subestimación de los riesgos económicos y una pérdida en el poder explicativo de modelos de determinación de los CDS como el presentado en esta investigación.

No obstante, es necesario reconocer que el modelo econométrico acá presentado puede presentar limitaciones relacionadas con la posibilidad de presencia de endogeneidad. Los *spreads* de los CDS son una variable de mercado que está sujeta a la especulación, por lo que no hay certeza de cuáles son los determinantes de este derivado. Esto representa una falencia debido a que pueden haber variables explicativas que no fueron tomadas como posibles determinantes de los CDS en la presente investigación. Dicha problemática puede llevar a que los estimadores obtenidos al hacer la regresión sean inconsistentes y sesgados. Esto representa una oportunidad para futuras investigaciones, dado que no es posible determinar la dirección del sesgo debido a la multiplicidad de posibles variables omitidas que pueden tener en cuenta los inversionistas a la hora de negociar este tipo de instrumentos financieros.

Asimismo, es necesario rescatar la importancia que tienen este tipo de derivados para la estabilidad de los mercados a nivel global. La Fed permitió que los bancos pudieran usar CDS para reducir las reservas de capital en 1996. Sin embargo, estas entidades hicieron uso de este derivado para disminuir el capital de reserva por debajo del mínimo requerido por Basilea, por lo que se volvió una manera de invertir en activos con mayor rentabilidad y riesgo (Levine, 2012). La poca regulación sobre este tipo de derivados financieros presenta una amenaza para futuras crisis, por lo que se propone reconsiderar una regulación más estricta sobre este tipo de mercados a nivel internacional.

BIBLIOGRAFÍA

Annaert, J., De Ceuster, M., Van Roy, P., & Vespro, C. (2013). What determines euro area bank CDS spreads?. *Journal of International Money and Finance*, 32, 444-461.

Bakshi, G., Madan, D., & Zhang, F. X. (2006). Investigating the role of systematic and firm-specific factors in default risk: Lessons from empirically evaluating credit risk models. *The Journal of Business*, 79(4), 1955-1987.

Berk, J., & DeMarzo, P. (2008). *Finanzas corporativas* (No. 658.15/. 16). Pearson Educación.

Blanco, R., Brennan, S., & Marsh, I. W. (2005). An empirical analysis of the dynamic relation between investment-grade bonds and credit default swaps. *The journal of Finance*, 60(5), 2255-2281.

Callen, J. L., Livnat, J., & Segal, D. (2009). The impact of earnings on the pricing of credit default swaps. *The Accounting Review*, 84(5), 1363-1394.

Chen, R. R., Cheng, X., & Wu, L. (2011). Dynamic interactions between interest-rate and credit risk: Theory and evidence on the credit default swap term structure. *Review of Finance*, 17(1), 403-441.

Chiaromonte, L., & Casu, B. (2013). The determinants of bank CDS spreads: evidence from the financial crisis. *The European Journal of Finance*, 19(9), 861-887.

De Codes Elorriaga, E. R. (2010). Las nuevas medidas de Basilea III en materia de capital. *Estabilidad financiera*, 19, 9-20.

Di Cesare, A., & Guazzarotti, G. (2010). An analysis of the determinants of credit default swap spread changes before and during the subprime financial turmoil. Bank of Italy Temi di Discussione (Working Paper) No. 749.

Ericsson, J., Jacobs, K., & Oviedo, R. (2009). The determinants of credit default swap premia. *Journal of financial and quantitative analysis*, 44(1), 109-132.

Ericsson, J., & Renault, O. (2006). Liquidity and credit risk. *The Journal of Finance*, 61(5), 2219-2250.

Garcia-Appendini, E., & Montoriol-Garriga, J. (2013). Firms as liquidity providers: Evidence from the 2007–2008 financial crisis. *Journal of financial economics*, 109(1), 272-291.

Hoffmann, A. O., Post, T., & Pennings, J. M. (2013). Individual investor perceptions and behavior during the financial crisis. *Journal of Banking & Finance*, 37(1), 60-74.

Hudomiet, P., Kézdi, G., & Willis, R. J. (2011). Stock market crash and expectations of American households. *Journal of Applied Econometrics*, 26(3), 393-415.

Hull, J. C., & Basu, S. (2016). *Options, futures, and other derivatives*. Pearson Education India. 456-458.

FMI. (2007) Global Financial Stability Report, April 2007, (IMF).

International Swaps and Derivatives Association (2018). SwapsInfo Full Year 2017 and Fourth Quarter 2017 Review.

International Swaps and Derivatives Association (2003) “Credit Derivatives Definitions”

Jakovlev, M. (2007). Determinants of credit default swap spread: evidence from european credit derivatives market (Masters). LAPPEENRANTA University of Technology.

Kajurova, V. (2015). The determinants of CDS Spreads: the case of UK companies. *Procedia economics and finance*, 23, 1302-1307.

Levine, R. (2012). The governance of financial regulation: reform lessons from the recent crisis. *International Review of Finance*, 12(1), 39-56.

Marra, M. (2017). Explaining co-movements between equity and CDS bid-ask spreads. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 49(3), 811-853.

Mayordomo, S., Pena, J. I., & Schwartz, E. S. (2014). Are all credit default swap databases equal?. *European Financial Management*, 20(4), 677-713.

Parra, M. A., & Guevara, C. D. (2017). Credit Default Swaps (CDS) y Collateral Debt Obligation (CDO) derivados financieros responsables de la crisis sub-prime de 2008 en Estados Unidos y una guía para el desarrollo del mercado de derivados exóticos en Colombia.

Rachdi, H. (2013). What determines the profitability of banks during and before the international financial crisis? *International Journal of Economics, Finance and Management*, 2(4).

Schwert, G. W. (2011). Stock volatility during the recent financial crisis. *European Financial Management*, 17(5), 789-805.

Schultz, P (1998), 'Corporate bond trading costs and practices: a peek behind the curtain', unpublished manuscript, University of Notre Dame.

Stulz, R. M. (2010). Credit default swaps and the credit crisis. *Journal of Economic Perspectives*, 24(1), 73-92.

Weistroffer, C., Speyer, B., & Walter, N. (2009). Credit default swaps. *Deutsche bank research*, 27.

Zhang, B. Y., Zhou, H., & Zhu, H. (2009). Explaining credit default swap spreads with the equity volatility and jump risks of individual firms. *The Review of Financial Studies*, 22(12), 5099-5131.