



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

VOLATILIDAD ACCIONARIA Y SPREADS DE BONOS CORPORATIVOS BAJO
DISTINTOS NIVELES DE ENDEUDAMIENTO Y CAJA

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN ECONOMÍA APLICADA

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

DIEGO FERNANDO BÓRQUEZ OLIVA

PROFESOR GUÍA:
PATRICIO VALENZUELA AROS

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
ALEJANDRO BERNALES SILVA
MARCELA VALENZUELA BRAVO

SANTIAGO DE CHILE
2019

RESUMEN DE LA MEMORIA PARA
OPTAR AL TÍTULO DE: Ingeniero Civil
Industrial y grado de Magíster en Economía
Aplicada
POR: Diego Fernando Bórquez Oliva
FECHA: 20/03/2019
PROFESOR GUÍA: Patricio Valenzuela
Aros

VOLATILIDAD ACCIONARIA Y SPREADS DE BONOS CORPORATIVOS BAJO DISTINTOS NIVELES DE ENDEUDAMIENTO Y CAJA

Los factores que afectan los spreads de bonos corporativos han sido ampliamente estudiados. Modelos estructurales de riesgo de crédito predicen que mientras mayor volatilidad accionaria y deuda tenga una firma, mayor es el spread. Además, artículos académicos señalan que el activo circulante también es importante, considerando que cuanto más de este se posea, menor será el spread. Sin embargo, empíricamente esto no es siempre efectivo dado que empresas más riesgosas tienden a acumular más activo circulante para así cumplir con sus obligaciones. A pesar de estudios realizados sobre la injerencia que poseen la deuda, la volatilidad accionaria y el activo circulante sobre los spreads, un análisis que no se ha llevado a cabo es el efecto conjunto de estos factores, viendo así posibles variaciones que puedan generarse en los efectos sobre el spread. Este trabajo estudia si existe heterogeneidad del efecto de la volatilidad accionaria sobre el spread bajo distintos niveles de deuda y activo circulante.

Considerando una base de datos de 284 bonos emitidos en 21 países entre los años 2005 y 2015, el presente trabajo muestra que el efecto de la volatilidad de las acciones sobre los spreads de bonos corporativos tiene distinta magnitud debido a diferentes niveles de deuda de largo plazo y deuda total, es más, mientras mayor es la deuda, el impacto de la volatilidad sobre los spreads es mayor. Cabe destacar que estos resultados se intensifican en empresas con grado de especulación o rating igual o inferior a BB+. A su vez se determina que para las empresas con rating igual o inferior a BB+, mientras mayor es el nivel de activo circulante en una compañía, menor es el impacto de la volatilidad accionaria sobre los spreads de bonos corporativos. Estos resultados indican que las empresas que quieran financiarse a través de la emisión de bonos o las que quieran comprar o vender el instrumento financiero en el mercado secundario, deben tomar en consideración que para determinar el costo de financiamiento, o el valor del instrumento de deuda, la deuda y activo circulante modifican los efectos de la volatilidad sobre los spreads, por lo que se deben analizar conjuntamente.

Con el fin de determinar la robustez de los resultados se propone heterogeneidad de la deuda y caja sobre los spreads producido por la iliquidez del mercado, utilizando el indicador introducido por Schwarz (2016), heterogeneidad de la volatilidad sobre los spreads debido al tamaño de la empresa, y finalmente se añade el efecto cuadrático de la volatilidad, esto con el fin determinar si los resultados capturaban el efecto no lineal de la volatilidad. Con estas tres medidas se puede determinar que los resultados anteriores son robustos exceptuando la presencia de heterogeneidad de la volatilidad sobre los spreads de bonos corporativos bajo distintos niveles de deuda y caja para empresas de rating crediticio inferior a BB+.

Agradecimientos

A mi familia y amigos...

Tabla de contenido

1. Introducción	1
2. Revisión de literatura	2
3. Datos	4
4. Metodología	7
5. Resultados	10
5.1 Volatilidad, deuda, caja y credit spreads	10
5.2 Submuestras por clasificación de riesgo	11
5.4 Discusión	13
6. Tests de robustez	14
7. Conclusiones	16
8. Bibliografía	17
9. Tablas	19
10. Figuras	36
11. Anexos	43

Índice de tablas

Tabla 1: Promedio variables por rating.....	19
Tabla 2: Promedio variables por tiempo.....	19
Tabla 3: Descripción de variables.....	20
Tabla 4: Credit spread y heterogeneidad de volatilidad de las acciones por deuda y caja	21
Tabla 5: Credit spread y heterogeneidad de volatilidad de las acciones por deuda y caja para empresas con grado de inversión	22
Tabla 6: Credit spread y heterogeneidad de volatilidad de las acciones por deuda y caja para empresas con grado de especulación	23
Tabla 7: Credit spread y heterogeneidad de volatilidad de las acciones por deuda y caja, control por iliquidez de mercado.....	24
Tabla 8: Comparación modelos	25
Tabla 9: Credit spread y heterogeneidad de volatilidad de las acciones por deuda y caja para empresas con grado de inversión, control por iliquidez de mercado.....	26
Tabla 10: Credit spread y heterogeneidad de volatilidad de las acciones por deuda y caja para empresas con grado de especulación, control por iliquidez de mercado	27
Tabla 11: Comparación modelos por rating.....	28
Tabla 12: Credit spread y heterogeneidad de volatilidad de las acciones por deuda y caja, control por tamaño de empresa	29
Tabla 13: Credit spread y heterogeneidad de volatilidad de las acciones por deuda y caja para empresas con grado de inversión, control por tamaño de empresa.....	30
Tabla 14: Credit spread y heterogeneidad de volatilidad de las acciones por deuda y caja para empresas con grado de especulación, control por tamaño de empresa.....	31
Tabla 15: Credit spread y heterogeneidad de volatilidad de las acciones por deuda y caja para empresas con grado de inversión, control por no linealidad de la volatilidad.....	32
Tabla 16: Credit spread y heterogeneidad de volatilidad de las acciones por deuda y caja para empresas con grado de especulación, control no linealidad de la volatilidad	33
Tabla 17: Comparación modelos por rating 2.....	34
Tabla 18: Credit spread y heterogeneidad de volatilidad de las acciones por deuda y caja, control por no linealidad de la volatilidad.....	35

Índice de figuras

Figura 1: Spread bajo distintos niveles de deuda y volatilidad.....	36
Figura 2: Efecto marginal de volatilidad sobre spreads con distintos niveles de deuda de largo plazo en toda la muestra.....	36
Figura 3: Efecto marginal de volatilidad sobre spreads con distintos niveles de deuda total para toda la muestra	37
Figura 4: Efecto marginal de volatilidad sobre spreads con distintos niveles de deuda de corto plazo para toda la muestra.....	37
Figura 5: Efecto marginal de volatilidad sobre spreads con distintos niveles de deuda total en grado de inversión.....	38
Figura 6: Efecto marginal de volatilidad sobre spreads con distintos niveles de deuda de largo plazo en grado de inversión	38
Figura 7: Efecto marginal de volatilidad sobre spreads con distintos niveles de deuda de largo plazo en grado de especulación.....	39
Figura 8: Efecto marginal de volatilidad sobre spreads con distintos niveles de activo circulante en grado de especulación	39
Figura 9: Efecto marginal de volatilidad sobre spreads con distintos niveles de deuda de largo plazo en grado de inversión	40
Figura 10: Efecto marginal de volatilidad sobre spreads con distintos niveles de deuda de total en grado de especulación	40
Figura 11: Efecto marginal de volatilidad sobre spreads con distintos niveles de deuda de corto plazo en grado de especulación.....	41
Figura 12: Efecto marginal de volatilidad sobre spreads con distintos niveles de deuda de corto plazo en grado de inversión	41
Figura 13: Efecto marginal de volatilidad sobre spreads con distintos niveles de activo circulante en grado de inversión	42
Figura 14: : Efecto marginal de volatilidad sobre spreads con distintos niveles de activo circulante para toda la muestra	42

1. Introducción

El spread de bonos corporativos normalmente es definido como la diferencia de tasas entre los bonos emitidos por la empresas y los gobiernos, a los que algunos autores llaman bonos libres de riesgo. Es claro notar que los países sufren de periodos de estrés financiero debido a factores políticos y económicos a nivel mundial entre otros, por lo que es necesario identificar con que gobierno se comparan los bonos corporativos para estimar los spreads. El bono de gobierno más común para realizar un análisis de spreads es el del tesoro de Estados Unidos, el cuál es constante en su rating crediticio a través del tiempo.

El análisis de los factores que determinan los spreads de bonos corporativos ha sido ampliamente investigado, ya que los bonos son un instrumento financiero importante para las empresas cuando necesitan generar capital. Entre los factores que afectan los spreads se encuentran la liquidez, volatilidad de las acciones, obligaciones que posee una empresa, cantidad de activo circulante, riesgo empresa, riesgo país, factores macroeconómicos y características intrínsecas de cada bono entre otros. En los estudios se ha podido notar que estos factores poseen alta correlación con los spreads; por una parte la volatilidad de acciones, deuda u obligaciones de una empresa, riesgo empresa y país generan un aumento en los spreads, mientras que liquidez de mercado y activo circulante se ha podido observar que posee una correlación negativa. Sin embargo, un ámbito que no se ha explorado en profundidad son los impactos que tienen estos factores entre sí, y como esto modifica los efectos que tienen sobre los spreads de bonos corporativos. Con esto en mente nace la pregunta si existe heterogeneidad en los efectos de la volatilidad de las acciones sobre los spreads de bonos corporativos debido a diferentes niveles de deuda y/o activo circulante que posea una empresa, es decir, se desea ver si los efectos de la volatilidad de las acciones sobre los spreads se ve mermado o exacerbado por el incremento de deuda y caja.

Estudios analíticos como el de Merton (1974) y Leland y Toft (1996) indican que aumentar los niveles de deuda de una compañía conlleva a un aumento en el efecto de la volatilidad de las acciones sobre los spreads de bonos corporativos, es decir, mientras mayor deuda se posea, mayor es el efecto de la volatilidad de las acciones, lo que ocasiona que aumente el spread en mayor magnitud y por lo tanto exista heterogeneidad en el efecto de la volatilidad de las acciones sobre el spread. Por otra parte se espera que mientras mayor activo circulante, menor sea el efecto de la volatilidad de las acciones sobre el spread y por tanto, exista heterogeneidad de la volatilidad de las acciones sobre el efecto en el spread debido a distintos niveles de activo circulante. Cabe destacar que no existe literatura que aborde estos hechos empíricamente.

Esta investigación tiene dos objetivos principales. El primero es determinar la existencia de heterogeneidad en el efecto que tiene la volatilidad de las acciones sobre los spreads de bonos corporativos bajo diferentes niveles de deuda. Además se analizará si es que esta heterogeneidad causada por la deuda, tiene diferente impacto en la volatilidad de las acciones al desagregar la deuda en largo plazo, corto plazo y deuda total. Esto con el fin de determinar si existe algún tipo de deuda que pondere más en el aumento de spread.

El segundo objetivo es identificar la existencia de heterogeneidad en el efecto que tiene la volatilidad de las acciones sobre los spreads de los bonos corporativos bajo distintos niveles de caja, es decir, analizar si los efectos de la volatilidad de las acciones se atenúan, aumentan o se mantienen bajo distintos niveles de activo circulante. Además se busca verificar si la caja disminuyen el spread, que es lo que la lógica dicta ya que se tiene una capacidad de pago mejor, o si lo aumenta y sigue la lógica descrita en Acharya y Davydenko (2012) que dice que una empresa más riesgosa posee mayor caja.

Para realizar este análisis se utiliza data de bonos corporativos introducidos en mercados internacionales entre los años 2005 y 2015. Con esto se logra identificar que existe una heterogeneidad en el efecto de la volatilidad de las acciones sobre el spread de bonos corporativos bajo distintos niveles de deuda de largo plazo y la deuda total. Estos resultados indican que a mayor deuda, mayor es el efecto de la volatilidad de las acciones sobre los spreads. A su vez se determina que no existe heterogeneidad del efecto de la volatilidad de las acciones sobre los spreads bajo distintos niveles de caja presentes en una firma. Sin embargo al diferenciar por rating crediticio se puede observar que esta heterogeneidad se presenta en las empresas con rating igual o inferior a BB+, mientras mayor sea la caja, menor será el efecto de la volatilidad sobre los spreads de bonos corporativos. Estos resultados son empíricamente significativos y de acorde a la literatura descrita con anterioridad. Todo este análisis es diferenciado por rating crediticio que poseen las empresas, ya que este efecto se considera no lineal, es decir, la magnitud del cambio en el spread varía con la clasificación de riesgo que se posee.

La estructura de lo que sigue del estudio está organizado de la siguiente forma. La sección 2 da un marco teórico en el cual se sustenta el trabajo empírico, la sección 3 describe los datos utilizados, la sección 4 detalla la metodología de trabajo, la sección 5 muestra los resultados más importantes del trabajo, en la sección 6 se realiza un análisis de robustez del modelo utilizado y en la sección 7 se presentan las conclusiones.

2. Revisión de literatura

Una de las variables de interés de este estudio es la volatilidad, la cuál tiene como definición ser la desviación estándar de los precios de las acciones. Mientras mayor es la volatilidad que posee una empresa, mayor es el cambio que experimenta la acción y por tanto el valor de una compañía. En relación al efecto de la volatilidad de las acciones sobre los spreads de bonos corporativos, Merton (1974) genera un modelo que toma el *equity* de una empresa como una opción de compra de los activos, en el que ante una elevada volatilidad se genera una mayor probabilidad de default que ocasiona una mayor prima por riesgo y por ende mayor spread. Se debe mencionar que este modelo estructural combina los activos, deuda, madurez de las obligaciones, tasa de interés libre de riesgo y volatilidad de los activos para generar una probabilidad de no pago de una empresa. A su vez el efecto de la volatilidad de las acciones sobre los spreads es estudiado a través de un análisis empírico por Brennan y Marsh (2003), donde encuentran un efecto negativo de la volatilidad de las acciones sobre el credit spread, es decir, a mayor volatilidad los spreads son

mayores. Campbell y Taksler (2003) también estudian este hecho con bonos que tienen madurez desde el año 1990 hasta el 2000, y controlando por la demanda, composición y características especiales de bonos, logran determinar que la volatilidad de las acciones afecta significativamente el spread presente en los bonos llegando a tomar similar importancia a lo que tiene el rating crediticio de una firma, el cual es otorgado por firmas clasificadoras de riesgo tales como Standard & Poor's, Moody's y Fitch, entre otros.

Como se mencionó anteriormente, el rating crediticio es importante a la hora de determinar el spread de un bono, tanto a nivel empresa como a nivel país como se puede apreciar en Ferrucci (2003), donde se analiza el rating crediticio de países emergentes. Además, como se observa en Kamin y Von Kleist (1999), el rating a nivel empresa en mercados emergentes afecta significativamente al spread, es más, en su trabajo empírico llegan a determinar que un cambio de BBB+ a BBB aumenta el spread en un 21%. Por otra parte Cremers, Driessen, Maenhout, y Weinbaum (2008) toman este hecho y lo investigan empíricamente llegando a resultados concluyentes sobre spread, rating y volatilidad implícita. En este se menciona que las empresas con ratings más bajo tienen mayores spreads que las que poseen una alta clasificación crediticia.

Un factor importante a tener en consideración en el estudio es que existen otros focos de heterogeneidad en el efecto de la volatilidad de las acciones sobre los spreads de bonos corporativos a los planteados en este estudio. Zhang, Zhou y Zhu (2006) investigan los efectos de la volatilidad de las acciones y *jump risk* sobre los *credit default swaps spreads*, donde encuentran que existe un efecto no lineal de la volatilidad sobre el spread al testear en una regresión el efecto cuadrático y cúbico de este sobre el spread, llegando a resultados que muestran una significancia en el modelo. Esto indica que mientras mayor sea la volatilidad de las acciones presente en una firma, mayor será su impacto sobre los spreads, lo que es de acuerdo a la lógica ya que una empresa con mayor volatilidad tendrá menos posibilidades de cumplir con sus obligaciones y/o caer en default, lo que hace que el financiamiento sea más caro de conseguir. Es por esto que al realizar el estudio se hace necesario considerar el efecto no lineal de la volatilidad de las acciones sobre los spreads de bonos corporativos.

Otro factor que ha sido estudiado es el efecto de la iliquidez de mercado en los spreads. Friewald, Jankowitsch y Subrahmanyam (2012) estudian este hecho viendo cómo afecta la iliquidez en los precios de los bonos, determinando que la iliquidez afecta considerablemente a los bonos con grado de especulación. Es por esto que al realizar un análisis de diferencias de yields entre bonos de empresas y del tesoro de Estados Unidos se hace necesario tomar esta variable en consideración, ya que a su vez tiene una gran relación con niveles de deudas y ventas de una empresa, factores que las compañías clasificadoras de riesgo toman en consideración al momento de otorgar un rating.

Acharya y Davydenko (2012) encuentran que la lógica que una empresa que posee grandes cantidades de activo circulante son más seguras y por ende son más fiables para invertir pues estas poseen capacidad de pago para cumplir sus obligaciones no se cumple, ya que a que empíricamente las empresas con mayores niveles de caja tienen spreads más altos. Este hecho es debido a que firmas más riesgosas tienden a dejar más efectivo en caja debido a todas las obligaciones que deben cumplir, mientras que las menos riesgosas no acumulan tanto efectivo ya que no lo necesitan; esto

ocasiona que puedan emplear ese monto en otras cosas. En este artículo también se menciona que sin riesgo de crédito, los caja y el spread presente en los instrumentos de deuda, deberían comportarse como dice la lógica, es decir, tendrían un correlación negativa. Esto se logra determinar pues diferencian entre dos tipos de cajas; la que una empresa propiamente tiene debido a su negocio y otros factores, y la caja que se producen en base a las obligaciones que posee una empresa.

Ericsson, Jacobs y Oviedo (2007) investigan el efecto que tiene el apalancamiento y la volatilidad de las acciones de una empresa en los spreads presentes en los *credit default swaps*. Los autores mencionan que existe una gran implicancia de estos factores sobre los spreads, llegando a resultados separando la muestra por calidad de rating crediticio. Este estudio indica que estas variables son relevantes para diferentes instrumentos financieros, con lo que se hace aún más interesante investigar el comportamiento del apalancamiento y volatilidad de las acciones, tomando en consideración interacciones entre ellas que podría exacerbar los efectos en los spreads.

Leland y Toft (1996) generan un modelo analítico donde se puede determinar que a mayores niveles de deuda de una empresa, los spreads aumentan considerablemente, lo cual se ve exacerbado tomando en consideración los niveles de volatilidad existentes en el mercado. Esto indica que empíricamente debería existir una heterogeneidad en el efecto de la volatilidad sobre los spreads bajo distintos niveles de deuda. En base al trabajo realizado por Leland (1994) se hace un análisis, bajo el escenario libre de impuestos y libre de fricciones externas a la empresa, donde se llega a resultados expuestos en la Figura 1, en la cuál se aprecia que los niveles de spreads aumentan tanto con la volatilidad como con el nivel de deuda de la compañía. Lo más relevante de la Figura 1 es la magnitud en la cual la deuda cambia el efecto de la volatilidad de las acciones. En esta se puede apreciar que bajo una volatilidad de un 30%, cambiar de un 20% a un 60% de ratio de deuda/activo, implica un aumento de casi el doble del efecto en magnitud sobre el spread.

Según este análisis, tener alto volatilidad de las acciones y alta deuda podría ocasionar un spread de 1.315 puntos base. Esto a su vez se ve apoyado por el trabajo de Ericsson, Jacobs y Oviedo (2007), el cual señala que deuda y volatilidad de las acciones afecta los spreads significativamente en términos econométricos.

3. Datos

La base de datos utilizada fue obtenida de Bloomberg. Esta consta de bonos corporativos emitidos en 21 países, los cuales están clasificados dentro de mercados emergentes y desarrollados. Los años de estudio van de 2005 hasta 2015, tomando así periodos de recesión, como la crisis de 2008 y periodos de estabilidad financiera. Estos bonos son de tasa de interés fija denominados en dólar.

Esta base de datos cuenta con firmas de 7 sectores económicos siendo el industrial la muestra más importante, ya que representa el 74% de los datos. El resto de la data pertenecen a los

sectores de transmisión de gas (4.9%), telefónico (10%), trans rail (4.4%), trans non rail (0.39%), electricidad (5.2%) y gas (0.4%).

Tomando en consideración el rating y madurez que poseen los bonos en la base de datos se puede apreciar que la mayoría de estos tiene madurez entre 3 a 7 años, llegando al 52% de la muestra. A su vez se puede apreciar que el 76% de la muestra se encuentra evaluada con categoría de inversión, es decir, superior a al rating BB+.

La variable dependiente en este estudio es el Option Adjusted Spread (OAS). Esta mide el exceso en rendimiento de los bonos corporativos en comparación con los bonos del tesoro de Estados Unidos, después de considerar las opciones integradas. Esta medida ayuda a identificar con más claridad que variables influyen en los spreads, ya que a diferencia del análisis de gaps entre la *yield* de un bono con los del tesoro de Estados Unidos, esta toma en consideración instrumentos financieros inmersos en el bono.

La forma para medir la volatilidad de las acciones en este trabajo es a través de la volatilidad de las acciones de los últimos 180 días y se mide en base a los precios logarítmicos día a día. Esta medida tiene alta correlación con el spread ya que una alta volatilidad hace que el mercado castigue a la empresa en términos de valorizaciones y por ende aumenten los spreads reflejados en el OAS. Esta medida varía a través de los rating crediticios. En la Tabla 1 se puede ver que la volatilidad utilizada tiene una diferencia de 13 entre bonos de especulación e inversión. Como se puede apreciar en la Tabla 2, esta volatilidad se ve afectada considerablemente en periodos de estrés financiero ya que este aumenta considerablemente en los años 2008 y 2009, saltando de 28.8 en el año 2007 a 44 para el año siguiente.

Para medir la deuda que posee la empresa, el estudio considera tres variables. La primera que se considera es el ratio deuda a activo, la cual toma valores entre 0.037 y 0.76 en toda la muestra teniendo como media 0.29, lo cual deja ver que existe diferencias de perfil de endeudamiento entre empresas. Esta variable detecta cuanto se apoyan los activos en las obligaciones que posee una firma, es decir, cómo ha logrado crecer y mantenerse una empresa a través del tiempo. La segunda variable en consideración es el ratio de deuda de corto plazo con respecto a deuda total, la cual establece cómo se ha financiado la empresa y cómo ha manejado sus finanzas, es decir, deja entrever las estructura y proyecciones que tiene una empresa. Esta variable no tiene gran diferencia al discriminar por rating crediticio de las empresas, teniendo una media general de 0.13 cómo se puede apreciar en la Tabla 1. A su vez, como se observa en la Tabla 2 esta variable no fluctúa en periodos de estrés financiero, lo que dice que es una variable más o menos estable, por lo que es interesante ver el efecto de esta variable en el OAS, para así poder entender de mejor forma la política de endeudamiento de las empresas. La tercera variable a considerar es el ratio de deuda de largo plazo con respecto a los activos. Esta variable complementa a las dos anteriores ya que mezcla deuda de largo plazo con los activos de una empresa. Al igual que la variable deuda de corto plazo a deuda total no varía mucho con respecto a los rating crediticios y con los años. Esto es congruente con las variables anteriores pues la deuda a corto plazo no varía en el tiempo ni en rating y por ende la de largo plazo se deberá mantener en la misma proporción. Cabe destacar que todas las variables están normalizadas por otro factor de la misma empresa, para que así se pueda ver la

importancia de estas en la empresa ya que sin normalizar puede conllevar a resultados que no ayudan para realizar un análisis preciso.

El nivel de caja que poseen las empresas es una parte importante de este estudio, específicamente interactuando con la volatilidad de las acciones. A su vez, se busca indagar en los resultados de Acharya y Davydenko (2012) que dicen que empresas más riesgosas poseen más caja y por ende más caja aumenta el spread basado en sus resultados empíricos. Para poder realizar los análisis mencionados anteriormente se utiliza el ratio caja con respecto a deuda. La media de esta variable a través del tiempo es de 0.23, es decir, existe casi 5 veces más deuda que efectivo. Separando la muestra por rating, se puede apreciar que existe más efectivo en proporción a deuda en las empresas con rating crediticio inferiores a BB+.

Para solidificar la base de datos se utiliza la medida de kfW introducida por Schwarz (2014), la cual es una medida de iliquidez de mercado que servirá para los análisis de robustez implementados en el estudio. En la figura A.1 presente en Anexos se puede apreciar como fluctúa este indicador a través del tiempo.

La base de datos consta de 6410 observaciones, de las cuales existen 284 bonos diferentes emitidos por 184 firmas diferentes. En la Tabla 1 se puede apreciar las diferencias de medias de las variables de bonos que existen entre ratings crediticios clasificados como inversión, vale decir los rating superiores a BB+, y los ratings clasificados como especulativos. Como se puede ver, existe una diferencia de medias de 334 puntos base en el OAS, lo que indica que se hace necesario controlar por esta variable, ya que las magnitudes vistas pueden presentar distintas reacciones a cambios en otras variables, por lo que se genera un sesgo si es que no incluye el rating al modelo.

Para determinar las variables control a utilizar se ocupa como guía a Valenzuela (2016), incluyendo así ocho variables controles, entre las cuales se pueden separar en variables propias del bono, de la compañía, nivel país y temporalidad. Dentro de las propiedades y estructura del bono poseemos tres variables: años que quedan para que el bono llegue a su madurez, monto de cupones a pagar y el monto del bono. Para controlar por factores de las firmas que emiten los bonos en la base de datos se toman en consideración tres variables extras a las que se quieren evaluar en el trabajo, estas son ingresos operativos a ventas, tamaño y rating. Para controlar por país se utiliza el rating soberano proporcionado por Standard and Poor's, y para temporalidad se agrega efecto fijo por el tiempo en que se realiza la medición del bono. El detalle de estas, a excepción de la temporalidad se puede apreciar en la Tabla 3.

Como fue mencionado, se controla por las variables ingresos operativos a ventas, tamaño y se ha añadido a la base de datos el kfW spread, la cual es una medida de iliquidez de mercado. Estas, además de ser medidas de control, se utilizan para realizar análisis de robustez del modelo propuesto, es decir, se verá el efecto de la deuda, volatilidad y caja de una empresa bajo interacciones con las tres variables anteriormente señaladas. Cabe destacar que esta variable no controla por país ni nivel de riesgo de las empresa, es decir, es una medida que se toma globalmente por lo que su única variación es a través del tiempo. Por otra parte los datos de la variable de

iliquidez se tiene desde el año 2007, por lo que cuando se considere esta variable en el modelo, los datos abarcados serán desde el año señalado hasta el 2015.

4. Metodología

Los dos objetivos de este trabajo son determinar si existe heterogeneidad en el efecto de la volatilidad de las acciones sobre el spread bajo distintos niveles de deuda y de caja. Para realizar este análisis se toma en consideración las variables presentes en la Tabla 3.

En esta tabla se puede observar que el spread será medida medido por el OAS, por lo que esta variable será la considerada como dependiente en el modelo. Además de esta variable se presentan 13 variables más, entre las cuales 5 son las más relevantes para el estudio (Deuda de corto plazo a deuda total, Deuda a activo, Caja a deuda, Volatilidad de las acciones y Deuda de largo plazo a activo), 8 son variables de control (Años para madurez, Cupón, Monto, ingresos operativos a ventas, tamaño, rating y Rating soberano) y una extra es utilizada como medida de robustez (kfW spread).

Con estas variables se genera el siguiente modelo:

$$\begin{aligned}
 OAS_{bfpt} = & \beta_0 + \beta_1 Madurez_{bfpt} + \beta_2 Monto_b + \beta_3 Cupón_b + \beta_4 Volatilidad\ accionaria_{fpt} \\
 & + \beta_5 Ingresos\ Operativos/Ventas_{fpt} + \beta_6 Deuda\ CP/Deuda\ total_{fpt} \\
 & + \beta_7 Deuda\ total/Activos_{fpt} + \beta_8 Caja/Deuda_{fpt} + \beta_9 Tamaño_{fpt} \\
 & + \beta_{10} Rating_{fpt} + \beta_{11} Rating\ soberano_{pt} + \beta_{12} Deuda\ LP/Activos_{fpt} \\
 & + \beta_{13} Volatilidad\ accionaria_{fpt} * Deuda\ total/Activos_{fpt} \\
 & + \beta_{14} Volatilidad\ accionaria_{fpt} * Deuda\ LP/Activos_{fpt} \\
 & + \beta_{15} Volatilidad\ accionaria_{fpt} * Deuda\ CP/Deuda\ total_{fpt} \\
 & + \beta_{16} Volatilidad\ accionaria_{fpt} * Caja/Deuda\ total_{fpt} + A_t + C_f + \varepsilon_{bfpt}
 \end{aligned}$$

Donde los subíndices “bfpt” indican bono, firma, país y tiempo. Por otra parte A_t , C_f indican efecto fijo por tiempo y firma respectivamente. A su vez ε_{bfpt} indica la parte estocástica de error del modelo. Cabe destacar que este modelo en sí será utilizado por partes, es decir, se crearán subconjuntos de este, ya que si se emplea el modelo por completo existirán sesgos generados por las altas correlación de las variables de estudio, puesto que tres de estas consideran en el ratio a la deuda de la empresa. Con esto en mente, del modelo planteado se generarán cuatro modelos, una por cada variable de estudio, las cuales son las interacciones de volatilidad de las acciones con las variables de deuda y caja. Además de esto se generan tres modelos más que consideran las interacciones de deuda con volatilidad y la interacción de caja con volatilidad en una estimación, es decir, en estos tres modelos se controla si existe heterogeneidad del efecto de la volatilidad de las acciones sobre el spread de los bonos corporativos debido a el nivel de caja y de deuda de una firma al mismo tiempo.

En base a lo estudiado por Friewald, Jankowitsch y Subrahmanyam (2012) sobre el efecto de iliquidez del mercado en los spreads, se propone un modelo que toma en consideración este parámetro. Para realizar el test de robustez que controla por iliquidez de mercado se realiza una leve variación al planteado con anterioridad. El modelo planteado para controlar por este factor es el siguiente:

$$\begin{aligned}
 OAS_{bfpt} = & \beta_0 + \beta_1 Madurez_{bfpt} + \beta_2 Monto_b + \beta_3 Cupón_b + \beta_4 Volatilidad accionaria_{fpt} \\
 & + \beta_5 Ingresos Operativos/Ventas_{fpt} + \beta_6 Deuda CP/Deuda total_{fpt} \\
 & + \beta_7 Deuda total/Activos_{fpt} + \beta_8 Caja/Deuda_{fpt} + \beta_9 Tamaño_{fpt} \\
 & + \beta_{10} Rating_{fpt} + \beta_{11} Rating soberano_{pt} + \beta_{12} Deuda LP/Activos_{fpt} \\
 & + \beta_{13} Volatilidad accionaria_{fpt} * Deuda total/Activos_{fpt} \\
 & + \beta_{14} Volatilidad accionaria_{fpt} * Deuda LP/Activos_{fpt} \\
 & + \beta_{15} Volatilidad accionaria_{fpt} * Deuda CP/Deuda total_{fpt} \\
 & + \beta_{16} Volatilidad accionaria_{fpt} * Caja/Deuda total_{fpt} + \beta_{17} kfWSpread_t \\
 & * Deuda total/Activos_{fpt} + \beta_{18} kfWSpread_t * Deuda LP/Activos_{fpt} \\
 & + \beta_{19} kfWSpread_t * Deuda CP/Deuda total_{fpt} + \beta_{20} kfWSpread_t \\
 & * Caja/Deuda total_{fpt} + A_t + C_f + \varepsilon_{bfpt}
 \end{aligned}$$

Dónde las interacciones de iliquidez con deuda y caja son utilizadas únicamente cuando el modelo controla por la heterogeneidad del efecto de la volatilidad accionaria sobre el spread, bajo distintos niveles de deuda y caja. A modo de ejemplo la interacción de iliquidez con deuda a activo es únicamente empleada cuando el modelo considera la interacción de volatilidad con deuda a activo.

Zhang, Zhou y Zhu (2006) plantea un efecto no lineal de la volatilidad de las acciones sobre los spreads. Con esto en mente, al test de robustez que controla por iliquidez de mercado se anida otro testeo, el cuál consiste en repetir el mismo análisis, solo que esta vez se le añade a todas las variaciones de este modelo el cuadrado de la volatilidad de las acciones, con el fin de poder capturar el efecto no lineal de esta variable sobre el spread de bonos corporativos. Además se realiza un análisis del efecto no lineal de la volatilidad de las acciones separado del modelo que incluye iliquidez de mercado, con el fin de evaluar si el no incluir esta variable genera sesgos en las variables de interés. Para esto se incluye el cuadrado de esta variable en el modelo principal expuesto con anterioridad que no incluye iliquidez de mercado. Cabe destacar que el cuadrado de la volatilidad de las acciones esta presente en todas las combinaciones ya mencionadas.

Por otra parte, se desea realizar un análisis de robustez controlando por variables internas de cada empresa, por lo que se consideran un buen control el tamaño de la empresa. El modelo para esta parte queda de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
OAS_{b_{fpt}} = & \beta_0 + \beta_1 Madurez_{b_{fpt}} + \beta_2 Monto_b + \beta_3 Cupón_b + \beta_4 Volatilidad accionaria_{fpt} \\
& + \beta_5 Ingresos Operativos/Ventas_{fpt} + \beta_6 Deuda CP/Deuda total_{fpt} \\
& + \beta_7 Deuda total/Activos_{fpt} + \beta_8 Caja/Deuda_{fpt} + \beta_9 Tamaño_{fpt} \\
& + \beta_{10} Rating_{fpt} + \beta_{11} Rating soberano_{pt} + \beta_{12} Deuda LP/Activos_{fpt} \\
& + \beta_{13} Volatilidad accionaria_{fpt} * Deuda total/Activos_{fpt} \\
& + \beta_{14} Volatilidad accionaria_{fpt} * Deuda LP/Activos_{fpt} \\
& + \beta_{15} Volatilidad accionaria_{fpt} * Deuda CP/Deuda total_{fpt} \\
& + \beta_{16} Volatilidad accionaria_{fpt} * Caja/Deuda total_{fpt} \\
& + \beta_{17} Volatilidad accionaria_{fpt} * Tamaño_{fpt} + A_t + C_f + \varepsilon_{b_{fpt}}
\end{aligned}$$

La interacción de la volatilidad de las acciones con el tamaño de la empresa es utilizada en todas las anidaciones del modelo principal, ya que este busca determinar si existe sesgo por parte de las variables de deuda y activo circulante, más que el sesgo por parte de la volatilidad accionaria.

Es necesario dar a conocer que en los cuatro modelos de robustez mencionados, no se indaga en la existencia de heterogeneidad del efecto de la volatilidad de las acciones sobre los spreads ocasionada por deuda y activo circulante al mismo tiempo, por lo que se generan tres regresiones menos que la del modelo original en las cuatro medidas de robustez.

Se debe mencionar que todos los modelos de este trabajo se realizan bajo tres segregaciones de datos, las cuales se engendran en base a los rating crediticios de las empresas, esto con el fin de obtener un análisis parcelado de los efectos de cada variable, además de los efectos de las variables que ayudan a robustecer el trabajo. La segregación de datos es la siguiente:

1. Muestra sobre BB+: Esta muestra está conformada por firmas que se encuentren sobre el rating crediticio BB+ proporcionado por Standard and Poor's.
2. Muestra menor e igual a BB+: Está conformada por firmas que están catalogadas con BB+ o menor.
3. Muestra en general: Esta muestra ayudará a ver los posibles sesgos y diferentes resultados a los datos que serán separados. Esto se hace con el fin de tener una comparación y razonar el porqué es bueno separar la muestra.

Si bien existen un control por rating en el modelo, se hace necesario separar la muestra en bonos sobre BB+ y bajo este ya que como se observó con anterioridad, existen diferencias que son no lineales y por ende hay que controlarlo con técnicas que capturen este efecto. Cabe mencionar que la separación se generó en base a los rating que están catalogados como inversión (superior o igual a BB+) y especulación (inferior a BB+).

5. Resultados

5.1 Volatilidad, deuda, caja y credit spreads

La Tabla 4 indica los resultados del modelo utilizando toda la muestra. En esta se puede observar 7 columnas que indican diferentes modelos bajo las mismas variables, pero con distintas combinaciones entre las variables de deuda y caja. Tomando en consideración la columna 2 se puede observar que la interacción de la volatilidad de las acciones con deuda de largo plazo a activo aumenta el spread presente significativamente, es más, un aumento en una desviación estándar aumenta en 113 puntos base el spread. Esto quiere decir que para toda la muestra, se encuentra heterogeneidad en el efecto de la volatilidad de las acciones sobre el spread bajo distintos niveles de deuda de largo plazo a activo. Esto a su vez se puede evidenciar en la Figura 2, donde se puede observar el efecto marginal de la volatilidad de las acciones sobre el spread ante diferentes niveles del ratio de deuda de largo plazo sobre los activos. Esta figura muestra que mientras mayor sea el ratio, mayor será el efecto de la volatilidad de las acciones sobre el spread de bonos corporativos, y esta heterogeneidad se ve exacerbada en empresas que poseen alto volatilidad de las acciones .

Dentro de la misma Tabla 4, la columna 3 indica una heterogeneidad del efecto de la volatilidad de las acciones sobre el spread de bonos corporativos ocasionada por el ratio deuda a activo, ya que se encuentra un resultado econométricamente significativo en la interacción. De este resultado se puede percibir que ante una variación de una desviación estándar en la interacción de las variables, el spread aumenta en 114 puntos base, lo que se ejemplifica en la Figura 3, donde se analiza el efecto marginal de la volatilidad de las acciones sobre el spread bajo distintos niveles de deuda a activo, mas aún, se evidencia que bajo mayor volatilidad de las acciones , la diferencia del efecto marginal de este sobre el spread entre una empresa que posee baja deuda y una que tiene mucha deuda comparada con sus activos varía cerca de 7 puntos base.

Por otra parte, en la columna 4 se aprecia que un aumento en una desviación estándar de la interacción entre volatilidad de las acciones y deuda de corto plazo a deuda total decrece el spread en 25 puntos base. Cabe destacar que el efecto sumado de la variable Deuda de corto plazo a deuda total con la interacción de esta con volatilidad de las acciones aumenta el spread, sin embargo, la interacción aminora el efecto. Se debe mencionar que el efecto anterior perdura al evaluar el mismo modelo sumado a la interacción entre volatilidad de las acciones y caja. Este efecto es contra intuitivo ya que uno espera que mientras mayor deuda de corto plazo, el efecto sobre los spreads deberían ser mayores. Pero los resultados anteriores no alteran esto ya que al ver la Figura 4 se puede apreciar que la deuda de corto plazo incrementa el spread presente en bonos corporativos, sin embargo, este efecto decae levemente al incrementar la volatilidad de las acciones presente. Cabe destacar que en esta figura el efecto marginal sobre el spread se mantiene casi constante, y además, mientras mayor es la volatilidad, mayor es el efecto del deuda de corto plazo a deuda total sobre el spread.

Viendo ahora el efecto que tiene la interacción de la caja que posee una empresa con la volatilidad de las acciones, se puede observar que un aumento en una desviación estándar disminuye en 3 puntos base de manera no significativa. Esto indica que la caja no genera una heterogeneidad en el impacto de la volatilidad de las acciones sobre los spreads de bonos corporativos. Sin embargo en la columna 5 y 6 esta variable se torna significativa y aumenta el spread. Esto indica que mientras mayor activo circulante se posea, mayor es el impacto de volatilidad de las acciones, por lo que se debería indagar si esto esta capturando el efecto que estudia Acharya y Davydenko (2012) sobre una porción de la caja que empresas riesgosas poseen para poder realizar el pago de sus obligaciones, por lo que se toma como medida parcelar la muestra entre empresas riesgosas y no riesgosas.

5.2 Submuestras por clasificación de riesgo

En la Tabla 5 se puede apreciar el mismo modelo realizado en la sección 5.1, solo que en esta se analiza las empresas con grado de inversión o con rating superior a BB+ en la escala de Moody's. Esta tabla corresponde a 4891 observaciones, las cuales representan 224 bonos, además se encuentra clusterizado por bono y se controla por tiempo y firma.

La columna 1 y 2 de la Tabla 5 indican que la heterogeneidad del efecto de la volatilidad de las acciones sobre el spread proporcionada por deuda de largo plazo a activo y deuda a activo se mantiene significativa para empresas con rating de inversión, es decir, existe heterogeneidad en base a las variables mencionadas. Sin embargo es necesario notar que el efecto, en magnitud, es menor al apreciado en la muestra total, debido a que un cambio en una desviación estándar en la interacción de volatilidad de las acciones con deuda de largo plazo a activo y deuda a activo aumentan el spread en 56 y 59 puntos base respectivamente. Esto refleja que a las empresas menos riesgosas, la heterogeneidad se presenta en menor magnitud, ya sea por su confiabilidad, niveles de deuda que van asociadas al riesgo, capacidades de pago u otros aspectos intrínsecos en empresas que poseen un alto rating crediticio. Además de esto, se puede apreciar en las Figuras 5 y 6 que a mayor volatilidad, mayor es la heterogeneidad del efecto de la deuda total y largo plazo sobre el spread de bonos corporativos.

Analizando la columna 4 y 5 de la misma tabla podemos apreciar que tanto la interacción de la volatilidad de las acciones con deuda de corto plazo a deuda total y caja no son significativas, lo que indica que no se genera una heterogeneidad en el efecto de la volatilidad de las acciones sobre el spread de bonos corporativos. La diferencia de este modelo al desagregar la muestra por rating crediticio sobre BB+ hace apreciar que la heterogeneidad generada por la variable deuda de corto plazo a deuda total no existe para este tipo de empresas, es decir, a las empresas con grado de inversión tener más o menos deuda no induce a un mayor o menor efecto de la volatilidad de las acciones sobre el spread. Sin embargo existe un efecto de la deuda de corto plazo sobre el spread por si sola, y esta aumenta el spread predicho.

Otra diferencia encontrada con el modelo que considera toda la muestra es que al controlar por la interacción de volatilidad de las acciones con las variables que consideran la deuda y la que considera la caja de una empresa, la interacción de volatilidad de las acciones con caja se vuelve no significativa en todas las columnas, lo que indica que los resultados para la muestra completa no aplican correctamente a las empresas de grado de inversión.

La Tabla 6 muestra el modelo implementado para firmas con rating BB+ o inferior. Esta muestra contiene 1519 datos, los cuales representan 102 bonos, y al igual que en la muestra de grado de inversión se clusteriza por bono y se genera un efecto fijo a través del tiempo y firma. Se debe tomar en consideración que en este modelo todas las interacciones de volatilidad de las acciones con las variables a estudiar en el trabajo son significativas económicamente a excepción de la deuda de corto plazo a deuda total, lo que deja entrever que esta variable se considera poco relevante para todos los modelos del estudio. Sin embargo, esta se debe incluir para considerar los posibles sesgos que pueden existir al no incorporar deuda de corto plazo en los modelos.

En la columna 1 de la Tabla 6 se observa que la interacción entre volatilidad de las acciones y el ratio deuda de largo plazo a activo aumenta el spread significativamente, lo que indica que existe una heterogeneidad del efecto de la volatilidad sobre el spread de bonos corporativos debido a la deuda total de una empresa. Esto se puede apreciar en la Figura 7, donde la volatilidad influye en diferente magnitud al variar la deuda de largo plazo. Por otra parte se debe mencionar que en magnitud, el efecto encontrado es similar a la muestra completa ya que al variar en una desviación estándar la interacción de la volatilidad de las acciones con deuda de largo plazo a activo, el spread aumenta en 113 puntos base. En base a esto se debe notar que en magnitud, la heterogeneidad ocasionada por la deuda total es mayor para empresas con grado de especulación que las que poseen grado de inversión o superior a BB+.

Al analizar la columna 2 de la misma tabla, se puede ver que existe heterogeneidad de la volatilidad de las acciones sobre el spread dado por el ratio deuda a activos. Es más, un aumento de una desviación estándar de la interacción entre estas proporciona un aumento de 73 puntos base. Este hecho deja ver que para todas las empresas, sin importar su rating crediticio, la deuda total influye en el efecto de la volatilidad de las acciones sobre el spread.

Viendo la columna 3 de la Tabla 6 se puede apreciar que la interacción de volatilidad de las acciones con deuda de corto plazo a deuda total no afecta de manera significativa el spread en el modelo, por lo que no se genera heterogeneidad por este aspecto. Es interesante apreciar que se obtiene el mismo resultado evaluando en empresas de rating de grado de inversión y especulación, sin embargo al evaluarlas en conjunto se considera que existe heterogeneidad por este aspecto. Es por esto que es importante parcelar la muestra, ya que se pueden llegar a conclusiones erróneas si es que no se llevara a cabo este análisis.

Analizando la columna 4 de la misma tabla se puede apreciar que en este caso el modelo si considera heterogeneidad del efecto de volatilidad de las acciones sobre el spread de bonos corporativos gracias a los caja a deuda total. Cabe destacar que esta heterogeneidad tiene sentido contraria a las encontradas anteriormente ya que al aumentar la caja que posee una firma, el efecto

de la volatilidad de las acciones disminuye en magnitud, sin embargo la volatilidad sigue aumentando el spread. Esto se puede apreciar al ver la Figura 8, donde se puede observar que el efecto sobre el spread disminuye, pero sigue siendo positivo en magnitud.

5.4 Discusión

Se puede apreciar a través de todos los modelos expuestos que el tomar la muestra completa varía considerablemente las magnitudes que se obtienen ya que los resultados de la Tabla 4 detallan mayores magnitudes que la segregación de la muestra por niveles de rating crediticio en ambos niveles, vale decir, en grado de inversión y especulación. Esto hace ver que si tomar la muestra en general disminuye la exactitud del estudio, sin embargo, los resultados en general no se ven afectados en el efecto de aumento en magnitud del option adjusted spread.

Al analizar todos los resultados anteriores se puede notar que el efecto de la caja que poseen las firmas son relevantes únicamente en las empresas de rating menor o igual a BB+, lo que se debe en gran parte a la inferior capacidad de pago que estas pueden presentar. Sin embargo se debe considerar que para las empresas mejores evaluadas también es un factor a considerar con variable de control para determinar spreads.

Un aspecto importante a considerar es que si bien el efecto presente en las interacciones de la volatilidad de las acciones con los ratios de deuda en las firmas con empresas de bajo rating crediticio es más alto, es decir, la magnitud del aumento de spread es mayor, el efecto puede estar ocasionado a otro factor más que el rating. Este aumento puede ocasionarse principalmente a la cantidad de deuda que tiene la empresa con respecto a sus activos, ya que los datos tomados muestran que las firmas con menor rating se encuentran más apalancadas que las otras por lo que este hecho se fundamenta a su vez en lo expuesto por Leland y Toft (1996). Sin embargo, es necesario destacar que los efectos encontrados en ambas partes de la muestra son del mismo signo, es decir, aumentan o disminuyen el efecto negativo de la volatilidad de las acciones sobre el spread de la misma forma independiente del rating crediticio que posea las firmas en estudio.

Se debe mencionar que en el trabajo todas las regresiones expuestas se controla por el tiempo por lo que las conclusiones de los resultados no se ven sesgadas por los periodos de estrés financiero como lo puede ser la crisis sub primer del año 2008. A su vez clusterizar por bono ayuda a proteger los resultados contra variables de los bonos que no hayan podido ser determinadas por los datos utilizados.

6. Tests de robustez

Para revisar la robustez del modelo propuesto se realizan cuatro análisis; el primero es determinar si la iliquidez de mercado es un factor que sesga los resultados obtenidos, ya que según Longstaff, Mithal y Neis (2005) la iliquidez de mercado es un factor importante para determinar los spreads de bonos y además, Tarun, Sarkar y Subrahmanyam (2005) determinan que existe una correlación significativa entre iliquidez de mercado y volatilidad por lo que el no incluir la variable de iliquidez de mercado estaría ocasionando un correlación entre volatilidad de las acciones con el error estocástico propio del modelo utilizado. El segundo método es determinar si el tamaño de la empresa afecta bajo distintos niveles de volatilidad, ya que si bien se determinó que el rating afectan estas medidas se hace necesario segregar las empresas por su tamaño e ingresos puesto que firmas más grandes conllevan a más fiabilidad y por ende menores spreads. El tercero es determinar si el efecto no lineal de la volatilidad de las acciones sobre el spread de bonos corporativos se ve capturado por las variables de interés del estudio. Esto se estudia ya que el efecto marginal sobre el spread de una alta volatilidad es diferente a una volatilidad baja sin considerar interacción con otras variables. El último análisis realizado es combinar en un modelo la iliquidez de mercado y la no linealidad de la volatilidad de las acciones .

Para determinar si la iliquidez de mercado afecta a los resultados expuestos en la sección anterior se toma en consideración el indicador kfW spread creado por Schwarz (2016), el cuál establece una medida de iliquidez para el mercado de bonos. Este indicador es un buen proxy a utilizar ya que Chordia, Sarkar y Subrahmanyam (2005) estiman que existe una alta correlación entre la iliquidez del mercado de la deuda con el de acciones por lo que se estaría controlando por ambos en el modelo. Con esta variable se genera el modelo expuesto en la sección de metodología, donde se observa que la iliquidez interactúa con las variables en estudio, es decir, las variables que toman en consideración la deuda y la variable de caja de la firma, para así determinar el sesgo que presentan estas al interactuar únicamente con la volatilidad de las acciones de una empresa. La Tabla 7 presenta los resultados de este modelo para toda la muestra, donde se puede observar existe un cambio en la magnitud de las variables en estudio, pero estas no cambian su nivel de significancia ni el signo con el que afecta el spread, es decir, siguen aumentando en menor o mayor magnitud el spread de acuerdo a los resultados anteriores.

En la Tabla 8 se presenta las variaciones que ocurren en el spread al cambiar en una desviación estándar la variable de estudio para la muestra completa, esto para el modelo normal, el que controla por la iliquidez de mercado, y el que controla por iliquidez y el efecto cuadrático del volatilidad accionaria. En esta el signo “*” indica si la variable es significativa económicamente en el modelo. Analizando los números expuestos se puede determinar que la significancia de las variables no varía con respecto al modelo planteado con anterioridad, es más, en variables como la interacción entre volatilidad de las acciones con deuda de corto plazo a deuda total y caja a deuda total el cambio es leve por lo que la iliquidez no estaría afectando estos resultados. No así con deuda a activo y Deuda de largo plazo a activo ya que sin la iliquidez se presencia un alza en las

magnitudes expuestas por el modelo. Sin embargo en la misma tabla se puede observar que al incorporar un efecto cuadrático de volatilidad de las acciones, se presenta cambios de significancia de la interacción de la volatilidad de las acciones con deuda de corto plazo a deuda total. A su vez, en las otras variables expuesta se presenta la misma lógica descrita con anterioridad en el modelo que incluye únicamente iliquidez, solo que ahora las magnitudes decrecen.

La Tabla 9 y la Tabla 10 presentan los resultados del test de robustez controlando por iliquidez para las muestras con grado de inversión y especulación respectivamente. De estas se extraen los resultados más importantes y se presentan en la Tabla 11, la cual describe los puntos base que modifican las interacciones entre las variables al variar en una desviación estándar. Cabe destacar que esta tabla presenta únicamente el efecto de la interacción. En esta se observa que la iliquidez, discriminado por rating crediticio, si encuentra sesgo de los resultados anteriores obtenidos, específicamente para los rating de grado de especulación. Se puede apreciar que al incorporar tanto iliquidez e iliquidez con el efecto cuadrático de volatilidad de las acciones todas las variables se tornan no significativas. A su vez las magnitudes en módulo descienden significativamente y además la interacción de volatilidad de las acciones con deuda a activo disminuye el spread. Estos resultados son de acorde a lo expuesto en Friewald, Jankowitsch y Subrahmanyam (2012) dado que se presenta que iliquidez de mercado afecta en los precios de los bonos, por lo que no incluir este factor podría sesgar la muestra debido a que la volatilidad de las acciones tiene alta correlación con esta variable. A su vez se presencia que la variación presente en la muestra con grado de inversión con respecto al modelo normal es principalmente la magnitud en como afectan las variables, pues la significancia de todas las variables no varían. Por otra parte se identifica que el agregar el efecto no lineal de la volatilidad de las acciones sobre el spread con iliquidez no afecta en demasía ya que se obtiene los mismos resultados que en el modelo de iliquidez con diferencia mínima en las magnitudes de los efectos de las interacciones sobre el spread.

Con estos datos se puede apreciar que efectivamente al no considerar la iliquidez de mercado en el modelo, afecta los resultados obtenidos con anterioridad en magnitud, y en el caso de rating inferiores a BB+ en significancia econométrica.

Las firmas poseen diferentes variables que son intrínsecas de cada una, por lo que se hace relevante realizar un chequeo sobre si estas están generando un sesgo por esto. En base a lo anterior se controla la interacción del tamaño de la firma con la volatilidad de las acciones presente en los últimos 180 días. La interacción se realiza con volatilidad de las acciones pues pretende aislar posibles efectos de volatilidad con tamaño que generen efectos en las variables de deuda y caja. La Tabla 12 presenta los resultados para toda la muestra. En esta se puede observar que existe un leve sesgo en las variables de estudio, sin embargo estas no se ven afectadas por su grado de significancia y se mantienen con el mismo efecto sobre el spread. En la Tabla A.4 en la sección de Anexos se puede observar la comparación en magnitud que existe al variar una desviación estándar las cuatro variables en estudio en el modelo sin controlar por tamaño y el controlado por este parámetro.

Las Tablas 13 y 14 presentan el modelo que incluye interacción de volatilidad de las acciones con el tamaño de la firma tanto para empresas con grado de inversión y especulación. Por

otra parte las tablas 15 y 16 se ven los resultados del modelo normal agregando el efecto cuadrático de la volatilidad de las acciones sobre el spread también separadas por rating. Los principales resultados se pueden apreciar en la Tabla 17. En esta, los resultados no varían del modelo normal en significancia y la variación en magnitud es leve, por lo que induce a que no existe sesgo alguno al no incorporar estas dos variables en el modelo principal.

De todos los análisis vistos en esta sección se puede ver que el agregar variables mencionadas en los cuatro modelos de robustez, cambian en parte algunos resultados expuestos con anterioridad, sin embargo, las conclusiones a las que se llegan son las mismas por lo que este es un análisis que se debe hacer si es que se encuentran disponibles los datos, sin embargo, el no incluirlos producirá una sobrestimación de los modelos sin cambiar el sentido en que se ven afectados los spreads de los bonos. Por otra parte, comparando los modelos de robustez, se aprecia que los modelos que incluyen iliquidez de mercado afecta en los resultados en mayor magnitud que los modelos que no consideran esta variable.

7. Conclusiones

En base al trabajo realizado se puede determinar que existe heterogeneidad del efecto de la volatilidad de las acciones sobre el spread de bonos corporativos debido a la deuda de largo plazo, corto plazo, y total que posee una firma, siendo la deuda total y la deuda de largo plazo las que más influyen en magnitud. Sin embargo, al parcelar la muestra por rating se presentan dos cambios; el primero es que la heterogeneidad debido a la deuda de corto plazo desaparece tanto para firmas con grado de inversión y especulación; y el segundo es que para firmas con grado de especulación, es decir empresas con rating inferior o igual a BB+, aparece heterogeneidad debido a la caja que posee una firma.

Por otra parte se realizan cuatro test de robustez, donde el primero incluye interacción de volatilidad de las acciones con iliquidez, el segundo un efecto no lineal de la volatilidad de las acciones y una interacción de la volatilidad de las acciones con iliquidez, el tercero testea heterogeneidad del efecto de la volatilidad sobre los spreads debido al tamaño de una firma, y el cuarto añade el efecto cuadrático de volatilidad. De estos, los últimos dos mencionados no varían en significancia los resultados principales obtenidos, pero si en magnitud. Por otra parte, los dos primeros modelos descritos anteriormente varían únicamente los resultados obtenidos para las firmas con grado de especulación, ya que se pierde toda la significancia estadística haciendo que no encuentren heterogeneidad debido a las variables de deuda y caja.

Con esto se puede destacar que la deuda total y la deuda de largo plazo de un firma además de influir directamente en los spreads, lo hace de manera indirecta a través del efecto incrementado que tiene la volatilidad de las acciones sobre los spreads de bonos corporativos emitidos por las firmas, siendo más persistente en empresas con grado de inversión.

8. Bibliografía

Acharya, V., Davydenko, S.A. and Strebulaev, I. (2012). Cash holdings and credit risk. *Review of Financial Studies*, 25, 3572–3609.

Black, F. and Scholes, M. (1973). The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *Journal of Political Economy*, 81, 637–659.

Blanco, R., Brennan, S. and Marsh, I. W. (2005). An Empirical Analysis of the Dynamic Relation between Investment-Grade Bonds and Credit Default Swaps. *Journal of Finance*, 60, 2255-2281.

Campbell, J. and Taksler, G. (2003). Equity volatility and bond yields. *Journal of Finance*, 58, 2321–2350.

Chordia, T., Sarkar, A. and Subrahmanyam, A. (2005). An Empirical Analysis of Stock and Bond Market Liquidity. *Review of Financial Studies*, 18, 85–129.

Cremers, M., Driessen, J., Maenhout, P. and Weinbaum, D. (2008). Individual stock-option prices and credit spreads. *Journal of Banking and Finance*, 32, 2706-2715.

Ericsson, J., Jacobs, K., and Oviedo, R. (2009). The Determinants of Credit Default Swap Premia. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 44, 109-132.

Ferrucci, G. (2003). Empirical Determinants of Emerging Market Economies' Sovereign Bond Spreads. Bank of England Working Paper No. 205.

Friewald, N., Jankowitsch, R. and Subrahmanyam, M. (2012). Illiquidity or Credit Deterioration: A Study of Liquidity in the U.S. Corporate Bond Market during Financial Crises. *Journal of Financial Economics*, 105, 18-36.

Kamin, S. B. and Von Kleist, K. (1999). The Evolution and Determinants of Emerging Markets Credit Spreads in the 1990s. BIS Working Paper No. 68.

Leland, H. E. (1994). Corporate Debt Value, Bond Covenants, and Optimal Capital Structure. *Journal of Finance*, 49, 1213-1252.

Leland, H.E. and Toft, K.B. (1996). Optimal Capital Structure, Endogenous Bankruptcy, and the Term Structure of Credit Spreads. *Journal of Finance*, 51, 987-1019.

Longstaff, F. A., Mithal, S. and Neis, E. (2005). Corporate Yield Spreads: Default Risk or Liquidity? New Evidence from the Credit Default Swap Market. *Journal of Finance*, 60, 2213-2253.

Merton, R. (1974). On the pricing of corporate debt: The risk structure of interest rates. *Journal of Finance*, 29, 449-470.

Schwartz, K. (2016). Mind the gap: Disentangling credit and liquidity in risk spreads. University of Pennsylvania Working paper.

Valenzuela, P. (2016). Rollover risk and credit spreads: Evidence from international corporate bonds. *Review of Finance* 20, 631–661.

Zhang, B., Zhou, H., and Zhu, H. (2006). Explaining credit default swap spreads with equity volatility and jump risks of individual firms. BIS Working Paper No. 181.

9. Tablas

Tabla 1: Promedio variables por rating

Variables	Especulación	Inversión	Total
Oas	527.1127	193.0468	272.2116
Años para madurez	5.286079	4.92441	5.010116
Monto	19.55223	19.76691	19.71604
Cupón	7.902735	6.182089	6.589836
Volatilidad de las acciones	43.63089	30.72262	33.78154
Ingresos operativos a ventas	0.1032186	0.1753211	0.1582347
Deuda de corto plazo a deuda total	0.1201404	0.1369872	0.132995
Deuda a activo	0.3437969	0.2817785	0.2964752
Caja a deuda	0.2702278	0.2190985	0.2312148
Tamaño	9.526139	10.77572	10.4796
Deuda de largo plazo a activo	30.06001	24.50248	25.81947
Rating	9.565504	14.56532	13.3805
Rating soberano	16.93417	19.28174	18.72543

Tabla 2: Promedio variables por tiempo

Variables	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
OAS	165.8	160.46	186.48	454.52	424.21	248.36	281.86	245.16	189.3	134.84	193.02	272.21
Años para madurez	7.5	6.67	5.96	5.33	4.67	4.26	3.97	3.46	3.02	2.61	2.05	5.01
Monto	19.61	19.61	19.65	19.71	19.74	19.77	19.73	19.77	19.83	19.91	19.94	19.72
Cupón	6.82	6.79	6.78	6.73	6.64	6.46	6.32	6.23	6.18	6.36	6.46	6.59
Volatilidad	27.75	29.71	28.88	44.05	53.86	27.7	27.57	28.58	23.47	21.77	28.58	33.78
Ingresos operativos a ventas	0.17	0.17	0.17	0.17	0.14	0.17	0.17	0.13	0.14	0.16	0.09	0.16
Deuda CP a total	0.12	0.13	0.15	0.15	0.12	0.11	0.13	0.12	0.15	0.14	0.12	0.13
Deuda a activo	0.31	0.29	0.28	0.29	0.3	0.29	0.3	0.3	0.3	0.31	0.32	0.3
Caja a deuda	0.22	0.23	0.24	0.24	0.25	0.24	0.21	0.23	0.23	0.19	0.17	0.23
tamaño	9.78	9.98	10.23	10.34	10.41	10.63	10.96	11.07	11.14	11.35	11.29	10.48
Deuda LP a activo	27.27	25.22	24.36	24.93	26.63	25.88	26.13	26.65	25.6	26.31	27.61	25.82
Rating	12.86	13.01	13.25	13.42	13.41	13.57	13.59	13.58	13.65	13.82	13.96	13.38
Rating soberano	19.02	18.93	18.68	18.91	18.93	18.75	18.39	18.21	18.45	18.39	18.32	18.73

Tabla 3: Descripción de variables

N°	Variable	Descripción
1	Option adjusted spread (OAS)	Spread con respecto a los bonos del tesoro de EE.UU ajustados por opciones
2	Años para madurez	Cantidad de años que quedan para madurez
3	Cupón	Cupones que paga el bono
4	Monto	Monto del bono emitido
5	Volatilidad de las acciones	Volatilidad de acciones presente en 180 días
6	Ingresos operativos a ventas	Ratio de ingresos operacionales y ventas
7	Deuda de corto plazo a deuda total	Ratio de deuda a corto plazo sobre deuda total
8	Deuda a activos	Ratio deuda y activos de una empresa
9	Caja a deuda	Ratio de caja de una empresa y deuda total
10	Tamaño	Valorización total de empresa
11	Rating	Rating crediticio de empresas
12	Rating soberano	Riesgo soberano asignado a un país por una clasificadora de riesgo
13	Deuda de largo plazo a activo	Ratio deuda de largo plazo a activos
14	kfW spread	Medida de iliquidez de mercado

Tabla 4: Credit spread y heterogeneidad de volatilidad de las acciones por deuda y caja

VARIABLES	(1) oas	(2) oas	(3) oas	(4) oas	(5) oas	(6) oas	(7) oas
Madurez	0.0309*** (0.0113)	0.0319*** (0.0107)	0.0268** (0.0117)	0.0279** (0.0113)	0.0310*** (0.0112)	0.0322*** (0.0105)	0.0268** (0.0117)
Monto	0.0116 (0.0291)	0.00900 (0.0284)	0.0127 (0.0288)	0.00992 (0.0282)	0.0140 (0.0290)	0.0111 (0.0283)	0.0124 (0.0288)
Cupón	0.0230 (0.0214)	0.0254 (0.0206)	0.0227 (0.0221)	0.0252 (0.0218)	0.0221 (0.0212)	0.0249 (0.0203)	0.0228 (0.0221)
Volatilidad de las acciones	-0.0157* (0.00948)	-0.0161* (0.00928)	0.0399*** (0.00704)	0.0348*** (0.00633)	-0.0276** (0.0112)	-0.0294*** (0.0109)	0.0408*** (0.00754)
Ingresos operativos a ventas	-0.452** (0.229)	-0.509** (0.233)	-0.355 (0.237)	-0.387* (0.235)	-0.405* (0.229)	-0.468** (0.234)	-0.363 (0.237)
Deuda CP a deuda total	2.201*** (0.708)	0.685** (0.313)	2.614*** (1.003)	0.828*** (0.305)	2.208*** (0.706)	0.638** (0.317)	2.639*** (1.009)
Deuda a activo	-5.253** (2.335)	-6.301*** (1.471)	-0.130 (0.755)	-0.124 (0.758)	-5.245** (2.346)	-7.033*** (1.546)	-0.158 (0.750)
Caja	0.0615 (0.149)	0.0624 (0.152)	-0.0879 (0.147)	0.0209 (0.251)	-0.729*** (0.237)	-0.758*** (0.234)	0.0379 (0.249)
Tamaño	-0.160 (0.196)	-0.124 (0.184)	-0.199 (0.195)	-0.182 (0.192)	-0.129 (0.196)	-0.0872 (0.182)	-0.204 (0.197)
Rating	-0.529*** (0.0645)	-0.514*** (0.0656)	-0.550*** (0.0737)	-0.539*** (0.0742)	-0.532*** (0.0641)	-0.514*** (0.0651)	-0.549*** (0.0734)
Rating soberano	0.0443 (0.0278)	0.0444 (0.0276)	0.0508* (0.0301)	0.0490 (0.0305)	0.0437 (0.0277)	0.0435 (0.0273)	0.0509* (0.0301)
Deuda de largo plazo a activo	-0.0101 (0.0290)				-0.0170 (0.0293)		
Volatilidad x Deuda de largo plazo a activo	0.00187*** (0.000381)				0.00210*** (0.000409)		
Volatilidad x deuda a activo		0.167*** (0.0355)				0.191*** (0.0383)	
Volatilidad x Deuda CP a deuda total			-0.0502* (0.0291)				-0.0508* (0.0292)
Volatilidad x caja				-0.00212 (0.00569)	0.0208*** (0.00673)	0.0217*** (0.00655)	-0.00326 (0.00576)
Observaciones	6,410	6,410	6,410	6,410	6,410	6,410	6,410
Número de bonos	284	284	284	284	284	284	284
EFECTO FIJO FIRMA	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
EFECTO FIJO TIEMPO	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Clúster	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
R2	0.780	0.779	0.770	0.769	0.781	0.780	0.770

Errores estándar robustos en paréntesis *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 5: Credit spread y heterogeneidad de volatilidad de las acciones por deuda y caja para empresas con grado de inversión

VARIABLES	(1) oas	(2) oas	(3) oas	(4) oas	(5) oas	(6) oas	(7) oas
Madurez	0.0618*** (0.00653)	0.0622*** (0.00644)	0.0614*** (0.00667)	0.0619*** (0.00651)	0.0617*** (0.00653)	0.0621*** (0.00643)	0.0615*** (0.00667)
Monto	0.00944 (0.0254)	0.00885 (0.0255)	0.0100 (0.0249)	0.00876 (0.0249)	0.0100 (0.0255)	0.00939 (0.0255)	0.00938 (0.0249)
Cupón	0.0438** (0.0188)	0.0443** (0.0188)	0.0474** (0.0199)	0.0476** (0.0198)	0.0435** (0.0187)	0.0441** (0.0188)	0.0473** (0.0197)
Volatilidad de las acciones	0.00142 (0.00685)	0.000373 (0.00665)	0.0237*** (0.00471)	0.0226*** (0.00418)	-0.00191 (0.00853)	-0.00326 (0.00820)	0.0252*** (0.00486)
Ingresos operativos a ventas	-0.191 (0.152)	-0.211 (0.155)	-0.153 (0.148)	-0.188 (0.150)	-0.177 (0.152)	-0.200 (0.155)	-0.170 (0.149)
Deuda CP a deuda total	0.0580 (0.512)	0.158 (0.177)	0.935 (0.809)	0.195 (0.179)	0.110 (0.520)	0.160 (0.178)	0.923 (0.810)
Deuda a activo	0.543 (1.914)	-2.533*** (0.749)	0.419 (0.409)	0.337 (0.413)	0.428 (1.931)	-2.754*** (0.834)	0.323 (0.410)
Caja	-0.0856 (0.112)	-0.0776 (0.114)	-0.158 (0.110)	0.0883 (0.188)	-0.293 (0.225)	-0.289 (0.213)	0.0694 (0.187)
Tamaño	0.259*** (0.0896)	0.261*** (0.0887)	0.265*** (0.0939)	0.264*** (0.0929)	0.261*** (0.0900)	0.263*** (0.0892)	0.261*** (0.0928)
Rating	-0.323*** (0.0451)	-0.321*** (0.0450)	-0.353*** (0.0465)	-0.347*** (0.0459)	-0.323*** (0.0452)	-0.320*** (0.0451)	-0.351*** (0.0465)
Rating soberano	0.00103 (0.0233)	-0.000969 (0.0231)	-0.00105 (0.0245)	-0.00226 (0.0236)	0.000814 (0.0233)	-0.00135 (0.0230)	-0.000457 (0.0245)
Deuda de largo plazo a activo	-0.0329 (0.0231)				-0.0337 (0.0231)		
Volatilidad x Deuda de largo plazo a activo	0.000924*** (0.000249)				0.00101*** (0.000296)		
Volatilidad x deuda a activo		0.0864*** (0.0228)				0.0956*** (0.0268)	
Volatilidad x Deuda CP a deuda total			-0.0239 (0.0273)				-0.0237 (0.0274)
Volatilidad x caja				-0.00650 (0.00507)	0.00604 (0.00590)	0.00619 (0.00577)	-0.00644 (0.00476)
Observaciones	4,891	4,891	4,891	4,891	4,891	4,891	4,891
Número de bonos	224	224	224	224	224	224	224
EFFECTO FIJO FIRMA	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
EFFECTO FIJO TIEMPO	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Clúster	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
R2	0.787	0.786	0.781	0.781	0.787	0.787	0.782

Errores estándar robustos en paréntesis *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 6: Credit spread y heterogeneidad de volatilidad de las acciones por deuda y caja para empresas con grado de especulación

VARIABLES	(1) oas	(2) oas	(3) oas	(4) oas	(5) oas	(6) oas	(7) oas
Madurez	-0.0315 (0.0564)	-0.0244 (0.0567)	-0.0343 (0.0571)	-0.0241 (0.0564)	-0.0272 (0.0561)	-0.0226 (0.0564)	-0.0316 (0.0564)
Monto	0.466* (0.277)	0.460* (0.279)	0.465* (0.281)	0.466* (0.278)	0.468* (0.276)	0.465* (0.278)	0.474* (0.277)
Cupón	0.0788 (0.0932)	0.0830 (0.0938)	0.0712 (0.0944)	0.0842 (0.0934)	0.0843 (0.0929)	0.0858 (0.0934)	0.0754 (0.0932)
Volatilidad de las acciones	-0.0181 (0.0119)	-0.00369 (0.0119)	0.0411*** (0.00664)	0.0522*** (0.00656)	0.0111 (0.0144)	0.0332** (0.0153)	0.0618*** (0.00742)
Ingresos operativos a ventas	0.123 (0.554)	-0.0619 (0.554)	0.154 (0.555)	0.0827 (0.550)	0.158 (0.551)	0.0111 (0.552)	0.109 (0.549)
Deuda CP a deuda total	4.375*** (1.496)	0.301 (0.711)	1.863 (1.499)	0.506 (0.708)	4.586*** (1.490)	0.459 (0.709)	4.218*** (1.532)
Deuda a activo	-9.251** (4.075)	-3.023* (1.621)	1.765 (1.114)	2.428** (1.109)	-9.419** (4.058)	0.386 (1.846)	2.395** (1.106)
Caja	-0.483 (0.397)	-0.606 (0.398)	-0.663* (0.400)	2.018*** (0.637)	1.473** (0.672)	1.604** (0.703)	2.457*** (0.655)
Tamaño	-0.529* (0.291)	-0.473 (0.292)	-0.463 (0.294)	-0.577** (0.292)	-0.595** (0.290)	-0.567* (0.292)	-0.649** (0.292)
Rating	-0.686*** (0.0906)	-0.670*** (0.0911)	-0.694*** (0.0915)	-0.654*** (0.0908)	-0.665*** (0.0904)	-0.652*** (0.0908)	-0.656*** (0.0906)
Rating soberano	-0.197* (0.111)	-0.191* (0.112)	-0.161 (0.112)	-0.179 (0.111)	-0.201* (0.111)	-0.187* (0.111)	-0.170 (0.111)
Deuda de largo plazo a activo	0.0572 (0.0461)				0.0884* (0.0467)		
Volatilidad x Deuda de largo plazo a activo	0.00170*** (0.000311)				0.00113*** (0.000347)		
Volatilidad x deuda a activo		0.113*** (0.0277)				0.0454 (0.0328)	
Volatilidad x Deuda CP a deuda total			-0.0304 (0.0267)				-0.0747*** (0.0274)
Volatilidad x caja				-0.0498*** (0.00918)	-0.0370*** (0.0103)	-0.0416*** (0.0109)	-0.0568*** (0.00952)
Observaciones	1,519	1,519	1,519	1,519	1,519	1,519	1,519
Número de bonos	102	102	102	102	102	102	102
EFECTO FIJO FIRMA	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
EFECTO FIJO TIEMPO	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Clúster	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
R2	0.780	0.777	0.775	0.779	0.782	0.779	0.780

Errores estándar robustos en paréntesis *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 7: Credit spread y heterogeneidad de volatilidad de las acciones por deuda y caja, control por iliquidez de mercado

VARIABLES	(1) oas	(2) oas	(3) oas	(4) oas	(5) oas	(6) oas	(7) oas	(8) oas
Madurez	0.0375*** (0.0119)	0.0379*** (0.0113)	0.0307** (0.0120)	0.0318*** (0.0118)	0.0375*** (0.0117)	0.0378*** (0.0112)	0.0311*** (0.0117)	0.0323*** (0.0117)
Monto	0.0266 (0.0362)	0.0215 (0.0344)	0.0344 (0.0383)	0.0326 (0.0375)	0.0262 (0.0361)	0.0214 (0.0344)	0.0334 (0.0379)	0.0321 (0.0374)
Cupón	0.0528* (0.0287)	0.0561** (0.0282)	0.0536* (0.0287)	0.0557* (0.0285)	0.0570** (0.0287)	0.0602** (0.0284)	0.0585** (0.0286)	0.0605** (0.0285)
Volatilidad de las acciones	0.00274 (0.00927)	0.00661 (0.00986)	0.0347*** (0.00626)	0.0308*** (0.00612)	-0.0369** (0.0162)	-0.0342** (0.0170)	-0.0248* (0.0151)	-0.0284* (0.0146)
Ingresos operativos a ventas	-0.335 (0.233)	-0.371 (0.235)	-0.320 (0.241)	-0.336 (0.240)	-0.332 (0.232)	-0.363 (0.232)	-0.326 (0.240)	-0.352 (0.238)
Deuda CP a deuda total	1.747** (0.864)	0.209 (0.416)	1.712 (1.287)	0.580 (0.399)	1.567* (0.850)	0.167 (0.408)	1.128 (1.225)	0.483 (0.388)
Deuda a activo	-4.494* (2.624)	-6.479*** (1.543)	0.924 (0.867)	0.881 (0.895)	-4.229* (2.565)	-6.024*** (1.475)	0.698 (0.876)	0.593 (0.906)
Caja	-0.217 (0.157)	-0.230 (0.160)	-0.304** (0.151)	-0.272 (0.320)	-0.259* (0.151)	-0.274* (0.152)	-0.337** (0.150)	-0.170 (0.309)
Tamaño	-0.235 (0.244)	-0.173 (0.217)	-0.283 (0.240)	-0.257 (0.230)	-0.222 (0.233)	-0.165 (0.211)	-0.270 (0.227)	-0.253 (0.220)
Rating soberano	0.0162 (0.0294)	0.00886 (0.0289)	0.0353 (0.0308)	0.0342 (0.0313)	0.0212 (0.0306)	0.0143 (0.0303)	0.0395 (0.0315)	0.0396 (0.0321)
Rating	-0.447*** (0.0706)	-0.437*** (0.0715)	-0.495*** (0.0732)	-0.488*** (0.0737)	-0.471*** (0.0722)	-0.464*** (0.0725)	-0.518*** (0.0753)	-0.511*** (0.0758)
Deuda de largo plazo a activo	-0.0159 (0.0351)				-0.0141 (0.0347)			
Volatilidad x Deuda de largo plazo a activo	0.00118*** (0.000357)				0.000994*** (0.000327)			
Deuda de largo plazo a activo x kfW spread	0.0698*** (0.0237)				0.0703*** (0.0238)			
Volatilidad x deuda a activo		0.0945*** (0.0365)				0.0763** (0.0345)		
Deuda a activo x kfW spread		7.974*** (2.217)				8.109*** (2.241)		
Volatilidad x Deuda CP a deuda total			-0.0388* (0.0234)				-0.0305 (0.0220)	
Deuda CP a deuda total x kfW spread			0.916 (2.364)				1.347 (2.322)	
Volatilidad x caja				-0.00250 (0.00728)				-0.00619 (0.00796)
Caja x kfW spread				0.207 (0.898)				0.221 (0.876)
Volatilidad de las acciones ^2					0.000361*** (0.000118)	0.000375*** (0.000116)	0.000476*** (0.000132)	0.000489*** (0.000132)
Observaciones	4,905	4,905	4,905	4,905	4,905	4,905	4,905	4,905
Número de bonos	273	273	273	273	273	273	273	273
EFEECTO FIJO FIRMA	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
EFEECTO FIJO TIEMPO	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Clúster	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
R2	0.793	0.794	0.783	0.783	0.796	0.796	0.787	0.787

Errores estándar robustos en paréntesis *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 8: Comparación modelos

Variable	Normal	Iliquidez	Iliquidez y volatilidad²
Volatilidad x Deuda a activo	+114 bp *	+67 bp*	+55 bp*
Volatilidad x Deuda CP a deuda total	-25 bp *	-20 bp *	-17 bp
Volatilidad x Deuda de largo plazo a activo	+113 bp *	+74 bp *	+63 bp*
Volatilidad x Caja	-3 bp	- 3 bp	- 9 bp

Tabla 8 presenta la variación, en puntos base, que presenta la variable dependiente OAS u *option adjusted spread* al variar en una desviación estándar la interacción de la volatilidad de las acciones con las variables de deuda de largo, corto y total además de el activo circulante de la empresa para el modelo que utiliza toda la muestra. Los resultados expuestos son los del modelo general, el que controla por heterogeneidad del efecto de la volatilidad de las acciones sobre el OAS en base a iliquidez de mercado, y una extensión del modelo de iliquidez que considera el efecto cuadrático de la volatilidad de las acciones.

Tabla 9: Credit spread y heterogeneidad de volatilidad de las acciones por deuda y caja para empresas con grado de inversión, control por iliquidez de mercado

VARIABLES	(1) oas	(2) oas	(3) oas	(4) oas	(5) oas	(6) oas	(7) oas	(8) oas
Madurez	-0.0745 (0.0582)	-0.0660 (0.0544)	-0.0668 (0.0543)	-0.0586 (0.0533)	-0.0755 (0.0585)	-0.0663 (0.0545)	-0.0673 (0.0546)	-0.0581 (0.0537)
Monto	0.921*** (0.232)	0.907*** (0.218)	0.915*** (0.209)	0.887*** (0.201)	0.921*** (0.233)	0.906*** (0.217)	0.915*** (0.209)	0.887*** (0.201)
Cupón	0.120 (0.0991)	0.127 (0.0939)	0.132 (0.0954)	0.136 (0.0934)	0.118 (0.0988)	0.126 (0.0937)	0.131 (0.0946)	0.137 (0.0928)
Volatilidad de las acciones	0.0155 (0.0275)	0.0369 (0.0312)	0.0326** (0.0162)	0.0375** (0.0165)	0.0292 (0.0395)	0.0440 (0.0438)	0.0381 (0.0382)	0.0320 (0.0362)
Ingresos operativos a ventas	0.494 (0.893)	0.249 (0.945)	0.376 (1.041)	0.261 (0.944)	0.438 (0.883)	0.219 (0.938)	0.364 (1.045)	0.273 (0.957)
Deuda CP a deuda total	4.218** (2.029)	-0.532 (1.100)	1.524 (2.658)	-0.262 (1.025)	4.224** (2.044)	-0.542 (1.095)	1.546 (2.663)	-0.251 (1.031)
Deuda a activo	-11.36** (5.711)	-4.779 (4.651)	4.446 (2.993)	4.411 (3.065)	-11.37** (5.713)	-4.953 (4.689)	4.433 (2.990)	4.426 (3.058)
Caja	-0.853 (0.597)	-0.945 (0.599)	-0.693 (0.702)	1.976** (1.001)	-0.843 (0.601)	-0.943 (0.601)	-0.691 (0.703)	1.997* (1.025)
Tamaño	-1.221** (0.495)	-1.155** (0.472)	-1.222** (0.493)	-1.352*** (0.457)	-1.218** (0.498)	-1.151** (0.473)	-1.218** (0.493)	-1.358*** (0.455)
Rating soberano	-0.0560 (0.240)	-0.0715 (0.258)	-0.0198 (0.259)	-0.00711 (0.272)	-0.0704 (0.240)	-0.0787 (0.259)	-0.0231 (0.264)	-0.00387 (0.279)
Rating	-0.690*** (0.214)	-0.679*** (0.220)	-0.733*** (0.234)	-0.652*** (0.222)	-0.679*** (0.213)	-0.674*** (0.217)	-0.731*** (0.235)	-0.653*** (0.223)
Deuda de largo plazo a activo	0.0646 (0.0856)				0.0606 (0.0868)			
Volatilidad x Deuda de largo plazo a activo	0.000407 (0.000791)				0.000533 (0.000790)			
Deuda de largo plazo a activo x kfW spread	0.215*** (0.0804)				0.210*** (0.0797)			
Volatilidad x deuda a activo		-0.0171 (0.0836)				-0.0116 (0.0836)		
Deuda a activo x kfW spread		19.87*** (6.966)				19.66*** (6.943)		
Volatilidad x Deuda CP a deuda total			-0.0309 (0.0436)				-0.0315 (0.0428)	
Deuda CP a deuda total x kfW spread			0.257 (4.525)				0.269 (4.522)	
Volatilidad x caja				-0.0178 (0.0197)				-0.0183 (0.0203)
Caja x kfW spread				-4.112** (1.793)				-4.100** (1.802)
Volatilidad de las acciones ^2					-0.000132 (0.000270)	-6.77e-05 (0.000303)	-4.04e-05 (0.000305)	4.23e-05 (0.000290)
Observaciones	1,045	1,045	1,045	1,045	1,045	1,045	1,045	1,045
Número de bonos	86	86	86	86	86	86	86	86
EFFECTO FIJO FIRMA	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
EFFECTO FIJO TIEMPO	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Clúster	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
R2	0.763	0.759	0.749	0.755	0.763	0.759	0.749	0.755

Errores estándar robustos en paréntesis *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 10: Credit spread y heterogeneidad de volatilidad de las acciones por deuda y caja para empresas con grado de especulación, control por iliquidez de mercado

VARIABLES	(1) oas	(2) oas	(3) oas	(4) oas	(5) oas	(6) oas	(7) oas	(8) oas
Madurez	0.0634*** (0.00637)	0.0638*** (0.00636)	0.0610*** (0.00650)	0.0617*** (0.00653)	0.0633*** (0.00636)	0.0637*** (0.00634)	0.0609*** (0.00648)	0.0616*** (0.00652)
Monto	0.00786 (0.0272)	0.00609 (0.0266)	0.0114 (0.0281)	0.0107 (0.0278)	0.00750 (0.0272)	0.00566 (0.0266)	0.0110 (0.0280)	0.0102 (0.0278)
Cupón	0.0684*** (0.0245)	0.0693*** (0.0248)	0.0700*** (0.0250)	0.0706*** (0.0250)	0.0687*** (0.0245)	0.0696*** (0.0249)	0.0704*** (0.0250)	0.0710*** (0.0250)
Volatilidad de las acciones	0.0141* (0.00800)	0.0155* (0.00802)	0.0258*** (0.00379)	0.0237*** (0.00451)	0.00468 (0.00969)	0.00479 (0.0101)	0.0163* (0.00896)	0.0131* (0.00780)
Ingresos operativos a ventas	-0.119 (0.131)	-0.126 (0.131)	-0.0990 (0.128)	-0.126 (0.128)	-0.127 (0.131)	-0.134 (0.131)	-0.107 (0.129)	-0.134 (0.129)
Deuda CP a deuda total	-0.414 (0.703)	0.00630 (0.218)	0.829 (0.976)	0.130 (0.226)	-0.466 (0.701)	-0.00565 (0.218)	0.723 (1.006)	0.119 (0.226)
Deuda a activo	1.790 (2.485)	-2.923*** (0.804)	0.534 (0.504)	0.441 (0.509)	1.888 (2.483)	-2.999*** (0.813)	0.477 (0.512)	0.371 (0.515)
Caja	-0.183 (0.126)	-0.188 (0.127)	-0.249** (0.126)	-0.0533 (0.247)	-0.191 (0.125)	-0.198 (0.126)	-0.257** (0.125)	-0.0623 (0.244)
Tamaño	0.369*** (0.122)	0.373*** (0.121)	0.343*** (0.123)	0.356*** (0.128)	0.366*** (0.123)	0.368*** (0.121)	0.340*** (0.124)	0.352*** (0.128)
Rating soberano	-0.00230 (0.0261)	-0.00727 (0.0260)	0.00446 (0.0284)	0.00343 (0.0270)	-0.00212 (0.0264)	-0.00711 (0.0264)	0.00429 (0.0287)	0.00356 (0.0274)
Rating	-0.363*** (0.0676)	-0.364*** (0.0677)	-0.409*** (0.0706)	-0.406*** (0.0707)	-0.371*** (0.0658)	-0.373*** (0.0660)	-0.418*** (0.0678)	-0.415*** (0.0690)
Deuda de largo plazo a activo	-0.0503 (0.0316)				-0.0519* (0.0315)			
Volatilidad x Deuda de largo plazo a activo	0.000543** (0.000229)				0.000546** (0.000230)			
Deuda de largo plazo a activo x kfW spread	0.0360** (0.0149)				0.0355** (0.0150)			
Volatilidad x deuda a activo		0.0454** (0.0223)				0.0462** (0.0225)		
Deuda a activo x kfW spread		3.942*** (1.333)				3.899*** (1.348)		
Volatilidad x Deuda CP a deuda total			-0.0293 (0.0212)				-0.0276 (0.0216)	
Deuda CP a deuda total x kfW spread			0.715 (2.392)				0.820 (2.389)	
Volatilidad x caja				-0.00403 (0.00614)				-0.00413 (0.00589)
Caja x kfW spread				-0.0647 (0.639)				-0.0578 (0.637)
Volatilidad de las acciones ^2					8.02e-05 (6.94e-05)	9.02e-05 (6.87e-05)	8.02e-05 (7.29e-05)	9.15e-05 (6.75e-05)
Observaciones	3,860	3,860	3,860	3,860	3,860	3,860	3,860	3,860
Número de bonos	212	212	212	212	212	212	212	212
EFFECTO FIJO FIRMA	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
EFFECTO FIJO TIEMPO	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Clúster	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
R2	0.785	0.786	0.779	0.778	0.786	0.786	0.779	0.779

Errores estándar robustos en paréntesis *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 11: Comparación modelos por rating

Variable	Rating Alto			Rating Bajo		
	Normal	Iliquidez	Iliquidez y volatilidad ²	Normal	Iliquidez	Iliquidez y volatilidad ²
Volatilidad x Deuda a activo	+59 bp *	+ 32 bp *	+32 bp*	+73* bp	-9 bp	-5 bp
Volatilidad x Deuda CP a deuda total	-12 bp	-16 bp	- 16 bp	-33 bp	-17 bp	-17 bp
Volatilidad x Deuda de largo plazo a activo	+56 bp *	+34 bp *	+34 bp*	+115 bp *	+28 bp	+35 bp
Volatilidad x Caja	-8 bp	-7 bp	-7 bp	-53 bp *	-25 bp	-26 bp

Tabla 11 presenta la variación, en puntos base, que presenta la variable dependiente OAS u *option adjusted spread* al variar en una desviación estándar la interacción de la volatilidad de las acciones con las variables de deuda de largo, corto y total además de el activo circulante de la empresa para los modelos que exponen utilizan las firmas con rating alto y bajo. Los resultados expuestos son los del modelo general, el que controla por heterogeneidad del efecto de la volatilidad de las acciones sobre el OAS en base a iliquidez de mercado, y una extensión del modelo de iliquidez que considera el efecto cuadrático de la volatilidad de las acciones

Tabla 12: Credit spread y heterogeneidad de volatilidad de las acciones por deuda y caja, control por tamaño de empresa

VARIABLES	(1) oas	(2) oas	(3) oas	(4) oas
Madurez	0.0319*** (0.0111)	0.0328*** (0.0106)	0.0290** (0.0114)	0.0298*** (0.0112)
Monto	0.0108 (0.0291)	0.00851 (0.0285)	0.0111 (0.0286)	0.00884 (0.0283)
Cupón	0.0244 (0.0211)	0.0266 (0.0204)	0.0250 (0.0216)	0.0268 (0.0214)
Volatilidad de las acciones	0.0584* (0.0334)	0.0626* (0.0329)	0.130*** (0.0316)	0.131*** (0.0324)
Ingresos operativos a ventas	-0.406* (0.224)	-0.454** (0.228)	-0.313 (0.228)	-0.342 (0.227)
Deuda CP a deuda total	1.984*** (0.700)	0.629** (0.299)	1.946** (0.956)	0.735** (0.292)
Deuda a activo	-4.624** (2.327)	-5.481*** (1.487)	-0.0325 (0.737)	-0.0494 (0.742)
Caja	0.00776 (0.153)	0.00598 (0.155)	-0.132 (0.147)	0.0582 (0.244)
Tamaño	0.0555 (0.223)	0.102 (0.216)	0.100 (0.222)	0.122 (0.221)
Rating soberano	0.0465* (0.0277)	0.0468* (0.0276)	0.0525* (0.0303)	0.0514* (0.0307)
Rating	-0.524*** (0.0668)	-0.510*** (0.0675)	-0.538*** (0.0761)	-0.530*** (0.0758)
Volatilidad x Tamaño	-0.00691** (0.00309)	-0.00737** (0.00309)	-0.00929*** (0.00321)	-0.00974*** (0.00322)
Deuda de largo plazo a activo	-0.00824 (0.0293)			
Volatilidad x Deuda de largo plazo a activo	0.00164*** (0.000394)			
Volatilidad x deuda a activo		0.147*** (0.0366)		
Volatilidad x Deuda CP a deuda total			-0.0340 (0.0278)	
Volatilidad x caja				-0.00450 (0.00569)
Observaciones	6,410	6,410	6,410	6,410
Número de bonos	284	284	284	284
EFFECTO FIJO FIRMA	YES	YES	YES	YES
EFFECTO FIJO TIEMPO	YES	YES	YES	YES
Clúster	YES	YES	YES	YES
R2	0.783	0.782	0.775	0.775

Errores estándar robustos en paréntesis *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 13: Credit spread y heterogeneidad de volatilidad de las acciones por deuda y caja para empresas con grado de inversión, control por tamaño de empresa

VARIABLES	(1) oas	(2) oas	(3) oas	(4) oas
Madurez	-0.0325 (0.0482)	-0.0264 (0.0440)	-0.0352 (0.0451)	-0.0264 (0.0446)
Monto	0.463** (0.190)	0.454*** (0.173)	0.460** (0.182)	0.460*** (0.175)
Cupón	0.0780 (0.0568)	0.0817 (0.0518)	0.0708 (0.0530)	0.0827 (0.0520)
Volatilidad de las acciones	-0.00685 (0.0510)	0.0175 (0.0465)	0.0550 (0.0413)	0.0784* (0.0424)
Ingresos operativos a ventas	0.121 (0.785)	-0.0660 (0.809)	0.152 (0.865)	0.0803 (0.784)
Deuda CP a deuda total	4.321** (1.818)	0.299 (0.789)	1.671 (2.157)	0.508 (0.739)
Deuda a activo	-9.094** (4.570)	-3.089 (3.691)	1.776 (1.821)	2.449 (1.848)
Caja	-0.479 (0.575)	-0.594 (0.554)	-0.658 (0.628)	2.086*** (0.764)
Tamaño	-0.465 (0.626)	-0.348 (0.590)	-0.378 (0.590)	-0.432 (0.594)
Rating soberano	-0.194 (0.139)	-0.188 (0.141)	-0.159 (0.137)	-0.174 (0.145)
Rating	-0.686*** (0.151)	-0.671*** (0.153)	-0.695*** (0.161)	-0.655*** (0.152)
Volatilidad x Tamaño	-0.00122 (0.00382)	-0.00242 (0.00384)	-0.00159 (0.00395)	-0.00287 (0.00372)
Deuda de largo plazo a activo	0.0557 (0.0642)			
Volatilidad x Deuda de largo plazo a activo	0.00169** (0.000677)			
Volatilidad x deuda a activo		0.115* (0.0661)		
Volatilidad x Deuda CP a deuda total			-0.0266 (0.0454)	
Volatilidad x caja				-0.0508*** (0.0126)
Observaciones	1,519	1,519	1,519	1,519
Número de bonos	102	102	102	102
EFFECTO FIJO FIRMA	YES	YES	YES	YES
EFFECTO FIJO TIEMPO	YES	YES	YES	YES
Clúster	YES	YES	YES	YES
R2	0.780	0.777	0.775	0.780

Errores estándar robustos en paréntesis *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 14: Credit spread y heterogeneidad de volatilidad de las acciones por deuda y caja para empresas con grado de especulación, control por tamaño de empresa

VARIABLES	(1) oas	(2) oas	(3) oas	(4) oas
Madurez	0.0616*** (0.00648)	0.0621*** (0.00639)	0.0613*** (0.00661)	0.0619*** (0.00647)
Monto	0.00979 (0.0255)	0.00914 (0.0255)	0.0102 (0.0249)	0.00885 (0.0249)
Cupón	0.0442** (0.0186)	0.0448** (0.0187)	0.0477** (0.0197)	0.0477** (0.0196)
Volatilidad de las acciones	-0.0168 (0.0328)	-0.0157 (0.0339)	0.0158 (0.0337)	0.0176 (0.0342)
Ingresos operativos a ventas	-0.199 (0.149)	-0.219 (0.152)	-0.155 (0.147)	-0.190 (0.147)
Deuda CP a deuda total	0.0512 (0.514)	0.152 (0.177)	0.979 (0.721)	0.194 (0.179)
Deuda a activo	0.522 (1.908)	-2.640*** (0.702)	0.414 (0.412)	0.333 (0.419)
Caja	-0.0731 (0.118)	-0.0664 (0.120)	-0.154 (0.115)	0.0950 (0.201)
Tamaño	0.226** (0.106)	0.231** (0.106)	0.249** (0.111)	0.254** (0.113)
Rating soberano	0.000749 (0.0232)	-0.00130 (0.0230)	-0.00114 (0.0245)	-0.00238 (0.0236)
Rating	-0.324*** (0.0448)	-0.321*** (0.0448)	-0.354*** (0.0458)	-0.347*** (0.0455)
Volatilidad x Tamaño	0.00164 (0.00329)	0.00146 (0.00334)	0.000769 (0.00321)	0.000476 (0.00335)
Deuda de largo plazo a activo	-0.0341 (0.0228)			
Volatilidad x Deuda de largo plazo a activo	0.000962*** (0.000218)			
Volatilidad x deuda a activo		0.0893*** (0.0210)		
Volatilidad x Deuda CP a deuda total			-0.0254 (0.0245)	
Volatilidad x caja				-0.00661 (0.00520)
Observaciones	4,891	4,891	4,891	4,891
Número de bonos	224	224	224	224
EFFECTO FIJO FIRMA	YES	YES	YES	YES
EFFECTO FIJO TIEMPO	YES	YES	YES	YES
Clúster	YES	YES	YES	YES
R2	0.787	0.787	0.781	0.781

Errores estándar robustos en paréntesis *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 15: Credit spread y heterogeneidad de volatilidad de las acciones por deuda y caja para empresas con grado de inversión, control por no linealidad de la volatilidad

VARIABLES	(1) oas	(2) oas	(3) oas	(4) oas
Madurez	-0.0322 (0.0483)	-0.0247 (0.0436)	-0.0346 (0.0448)	-0.0237 (0.0437)
Monto	0.463** (0.191)	0.457*** (0.172)	0.464** (0.181)	0.468*** (0.171)
Cupón	0.0780 (0.0572)	0.0826 (0.0517)	0.0709 (0.0527)	0.0847* (0.0506)
Volatilidad de las acciones	0.000573 (0.0326)	0.0120 (0.0356)	0.0465 (0.0288)	0.0445* (0.0259)
Volatilidad de las acciones ^2	-0.000170 (0.000244)	-0.000142 (0.000265)	-4.29e-05 (0.000260)	6.34e-05 (0.000247)
Ingresos operativos a ventas	0.0639 (0.776)	-0.113 (0.807)	0.142 (0.870)	0.100 (0.810)
Deuda CP a deuda total	4.356** (1.784)	0.283 (0.788)	1.874 (2.118)	0.515 (0.740)
Deuda a activo	-9.186** (4.424)	-3.262 (3.566)	1.768 (1.828)	2.431 (1.852)
Caja	-0.440 (0.572)	-0.573 (0.544)	-0.653 (0.619)	2.041*** (0.771)
Tamaño	-0.518 (0.556)	-0.461 (0.520)	-0.459 (0.515)	-0.585 (0.522)
Rating soberano	-0.207 (0.137)	-0.200 (0.140)	-0.163 (0.138)	-0.176 (0.148)
Rating	-0.668*** (0.148)	-0.656*** (0.149)	-0.690*** (0.160)	-0.660*** (0.152)
Deuda de largo plazo a activo	0.0531 (0.0621)			
Volatilidad x Deuda de largo plazo a activo	0.00178** (0.000693)			
Volatilidad x deuda a activo		0.119* (0.0655)		
Volatilidad x Deuda CP a deuda total			-0.0308 (0.0440)	
Volatilidad x caja				-0.0504*** (0.0129)
Observaciones	1,519	1,519	1,519	1,519
Número de bonos	102	102	102	102
EFFECTO FIJO FIRMA	YES	YES	YES	YES
EFFECTO FIJO TIEMPO	YES	YES	YES	YES
Clúster	YES	YES	YES	YES
R2	0.780	0.777	0.775	0.779

Errores estándar robustos en paréntesis *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 16: Credit spread y heterogeneidad de volatilidad de las acciones por deuda y caja para empresas con grado de especulación, control no linealidad de la volatilidad

VARIABLES	(1) oas	(2) oas	(3) oas	(4) oas
Madurez	0.0614*** (0.00658)	0.0619*** (0.00650)	0.0611*** (0.00670)	0.0616*** (0.00658)
Monto	0.00906 (0.0252)	0.00842 (0.0252)	0.00953 (0.0247)	0.00834 (0.0246)
Cupón	0.0433** (0.0189)	0.0438** (0.0189)	0.0470** (0.0200)	0.0470** (0.0200)
Volatilidad de las acciones	-0.0105 (0.00842)	-0.0131 (0.00885)	0.0115 (0.00944)	0.00921 (0.00754)
Volatilidad de las acciones ^2	0.000108 (7.62e-05)	0.000120 (7.50e-05)	0.000105 (7.82e-05)	0.000120* (7.15e-05)
Ingresos operativos a ventas	-0.192 (0.151)	-0.212 (0.154)	-0.157 (0.148)	-0.189 (0.150)
Deuda CP a deuda total	0.0280 (0.510)	0.155 (0.177)	0.809 (0.833)	0.192 (0.178)
Deuda a activo	0.548 (1.923)	-2.641*** (0.765)	0.328 (0.427)	0.230 (0.428)
Caja	-0.0990 (0.111)	-0.0919 (0.111)	-0.167 (0.110)	0.0732 (0.182)
Tamaño	0.241*** (0.0876)	0.240*** (0.0867)	0.247*** (0.0921)	0.243*** (0.0913)
Rating soberano	0.00195 (0.0240)	7.93e-05 (0.0238)	-0.000444 (0.0252)	-0.00122 (0.0244)
Rating	-0.334*** (0.0439)	-0.332*** (0.0437)	-0.363*** (0.0448)	-0.358*** (0.0445)
Deuda de largo plazo a activo	-0.0337 (0.0231)			
Volatilidad x Deuda de largo plazo a activo	0.000914*** (0.000250)			
Volatilidad x deuda a activo		0.0864*** (0.0229)		
Volatilidad x Deuda CP a deuda total			-0.0199 (0.0282)	
Volatilidad x caja				-0.00648 (0.00460)
Observaciones	4,891	4,891	4,891	4,891
Número de bonos	224	224	224	224
EFEECTO FIJO FIRMA	YES	YES	YES	YES
EFEECTO FIJO TIEMPO	YES	YES	YES	YES
Clúster	YES	YES	YES	YES
R2	0.787	0.787	0.782	0.782

Errores estándar robustos en paréntesis *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 17: Comparación modelos por rating 2

Variable	Rating Alto			Rating Bajo		
	Normal	Tamaño	Volatilidad ²	Normal	Tamaño	Volatilidad ²
Volatilidad x Deuda a activo	+59 bp *	+ 61 bp *	+59 bp *	+73* bp	+79 bp *	+ 81 bp*
Volatilidad x Deuda CP a deuda total	-12 bp	-13 bp	-10 bp	-33 bp	-13 bp	-16 bp
Volatilidad x Deuda de largo plazo a activo	+56 bp *	+ 59 bp *	+56 bp *	+115 bp *	+102 bp *	+108 bp*
Volatilidad x Caja	-8 bp	-9 bp	-8 bp	-53 bp *	-66 bp *	-65 bp*

Tabla 17 presenta la variación, en puntos base, que presenta la variable dependiente OAS u *option adjusted spread* al variar en una desviación estándar la interacción de la volatilidad de las acciones con las variables de deuda de largo, corto y total además de el activo circulante de la empresa para los modelos que exponen utilizan las firmas con rating alto y bajo. Los resultados expuestos son los del modelo general, el que controla por heterogeneidad del efecto de la volatilidad de las acciones sobre el OAS en base el tamaño de la empresa, y un modelo que considera el efecto cuadrático de la volatilidad de las acciones .

Tabla 18: Credit spread y heterogeneidad de volatilidad de las acciones por deuda y caja, control por no linealidad de la volatilidad

VARIABLES	(1) oas	(2) oas	(3) oas	(4) oas
Madurez	0.0306*** (0.0113)	0.0314*** (0.0108)	0.0271** (0.0116)	0.0279** (0.0114)
Monto	0.0116 (0.0282)	0.00930 (0.0276)	0.0122 (0.0276)	0.00962 (0.0272)
Cupón	0.0229 (0.0212)	0.0249 (0.0206)	0.0229 (0.0219)	0.0247 (0.0217)
Volatilidad de las acciones	-0.0623*** (0.0135)	-0.0643*** (0.0141)	-0.0258** (0.0123)	-0.0313*** (0.0115)
Volatilidad de las acciones ^2	0.000441*** (0.000110)	0.000455*** (0.000108)	0.000541*** (0.000115)	0.000570*** (0.000118)
Ingresos operativos a ventas	-0.391* (0.226)	-0.441* (0.229)	-0.298 (0.235)	-0.334 (0.232)
Deuda CP a deuda total	2.066*** (0.708)	0.619** (0.305)	2.004** (0.938)	0.731** (0.294)
Deuda a activo	-5.217** (2.296)	-5.814*** (1.404)	-0.369 (0.736)	-0.422 (0.738)
Caja	-0.0141 (0.141)	-0.0153 (0.143)	-0.156 (0.144)	0.128 (0.253)
Tamaño	-0.205 (0.187)	-0.174 (0.177)	-0.245 (0.187)	-0.243 (0.186)
Rating soberano	0.0501* (0.0282)	0.0505* (0.0282)	0.0569* (0.0311)	0.0560* (0.0316)
Rating	-0.558*** (0.0665)	-0.545*** (0.0670)	-0.580*** (0.0758)	-0.573*** (0.0757)
Deuda de largo plazo a activo	-0.00524 (0.0289)			
Volatilidad x Deuda de largo plazo a activo	0.00166*** (0.000361)			
Volatilidad x deuda a activo		0.148*** (0.0337)		
Volatilidad x Deuda CP a deuda total			-0.0358 (0.0272)	
Volatilidad x caja				-0.00696 (0.00605)
Observaciones	6,410	6,410	6,410	6,410
Número de bonos	284	284	284	284
EFFECTO FIJO FIRMA	YES	YES	YES	YES
EFFECTO FIJO TIEMPO	YES	YES	YES	YES
Clúster	YES	YES	YES	YES
R2	0.784	0.783	0.776	0.776

Errores estándar robustos en paréntesis *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

10. Figuras

Figura 1: Spread bajo distintos niveles de deuda y volatilidad

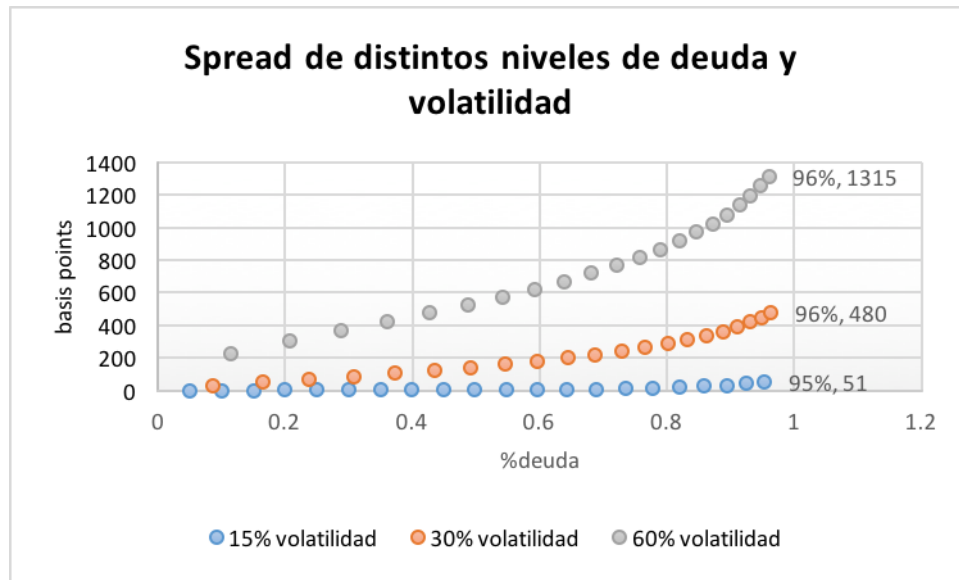


Figura 2: Efecto marginal de volatilidad sobre spreads con distintos niveles de deuda de largo plazo en toda la muestra

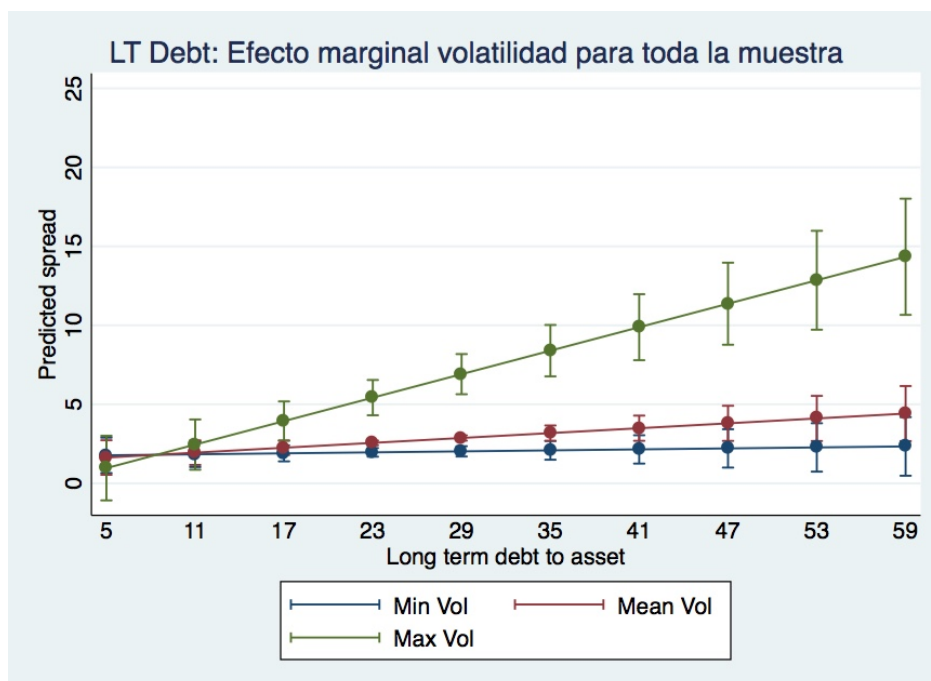


Figura 3: Efecto marginal de volatilidad sobre spreads con distintos niveles de deuda total para toda la muestra

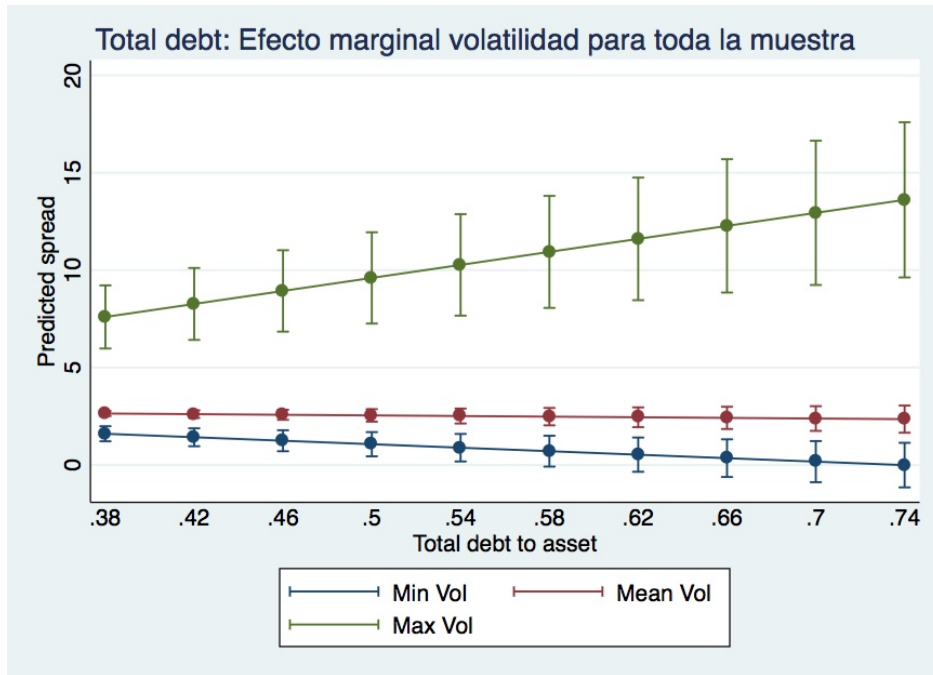


Figura 4: Efecto marginal de volatilidad sobre spreads con distintos niveles de deuda de corto plazo para toda la muestra

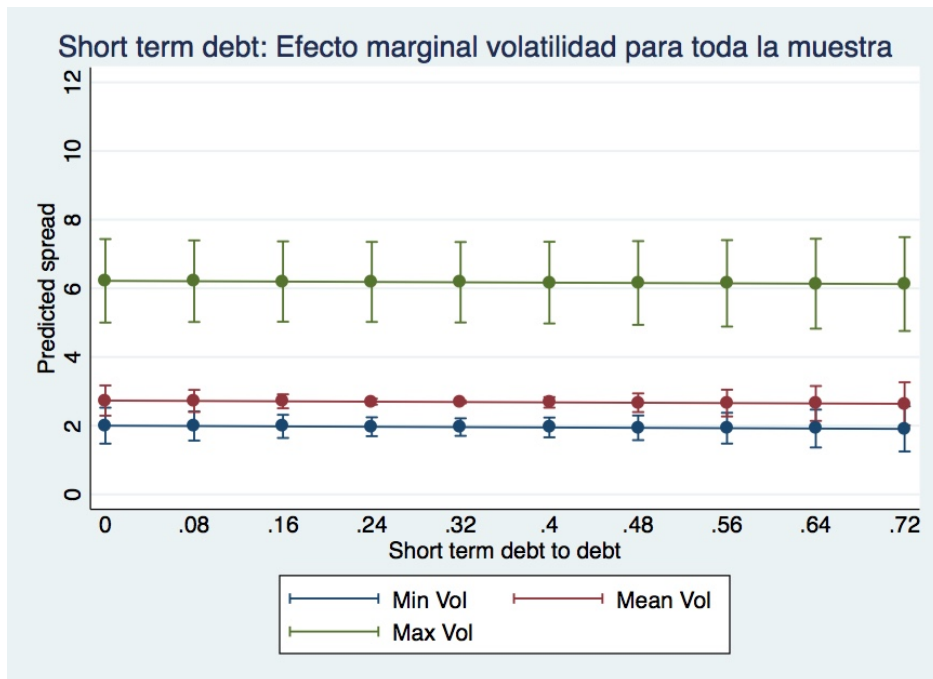


Figura 5: Efecto marginal de volatilidad sobre spreads con distintos niveles de deuda total en grado de inversión

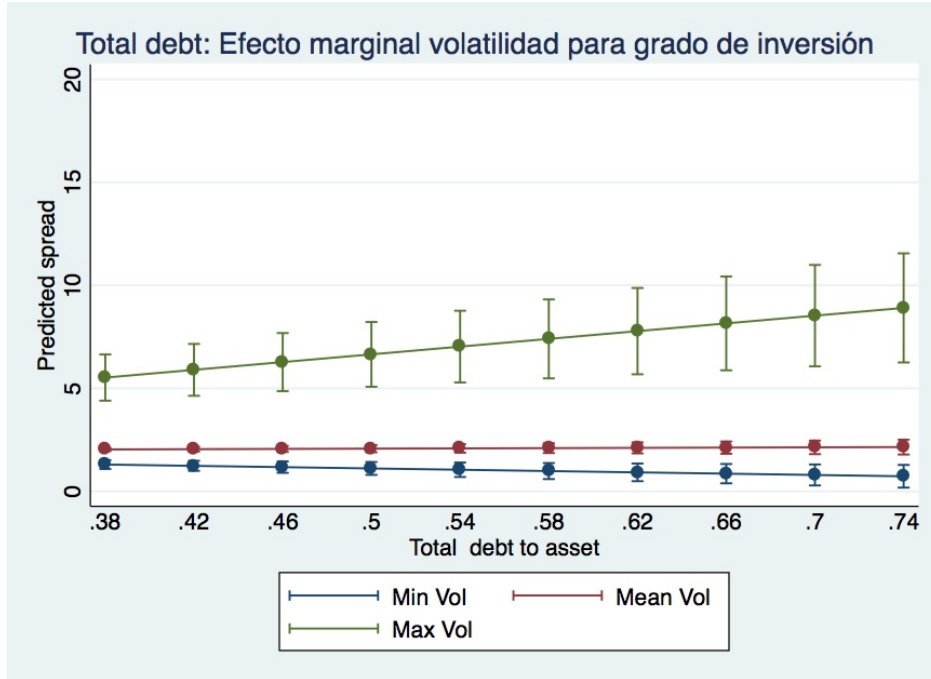


Figura 6: Efecto marginal de volatilidad sobre spreads con distintos niveles de deuda de largo plazo en grado de inversión

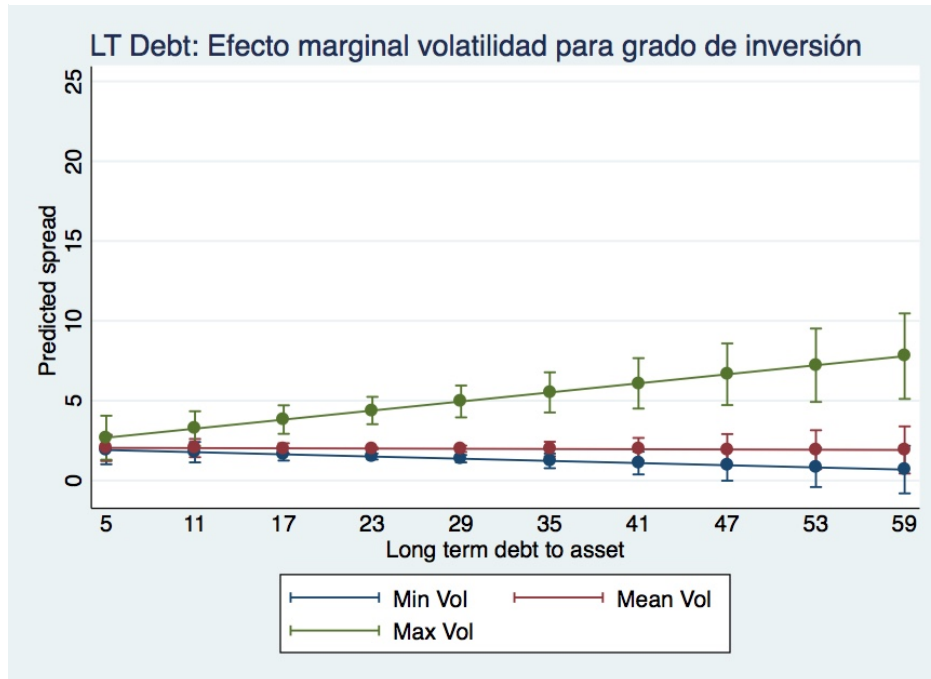


Figura 7: Efecto marginal de volatilidad sobre spreads con distintos niveles de deuda de largo plazo en grado de especulación

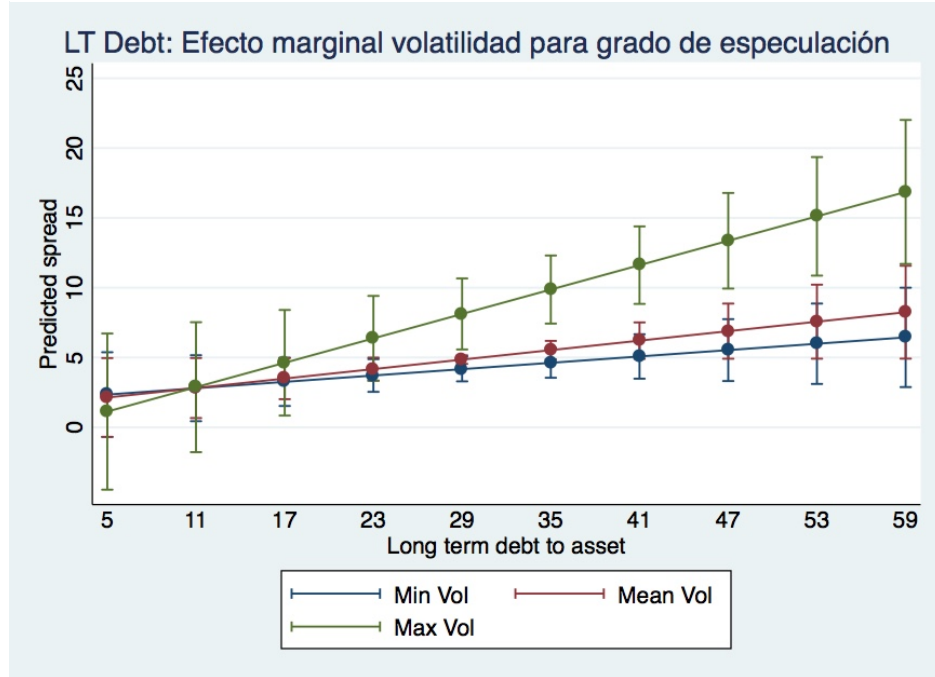


Figura 8: Efecto marginal de volatilidad sobre spreads con distintos niveles de activo circulante en grado de especulación

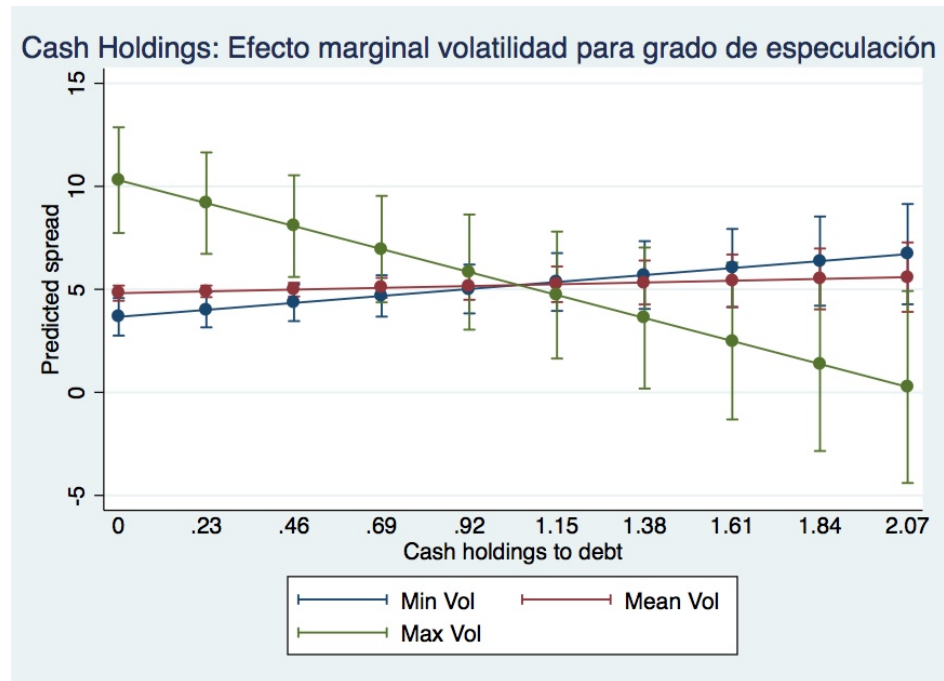


Figura 9: Efecto marginal de volatilidad sobre spreads con distintos niveles de deuda de largo plazo en grado de inversión

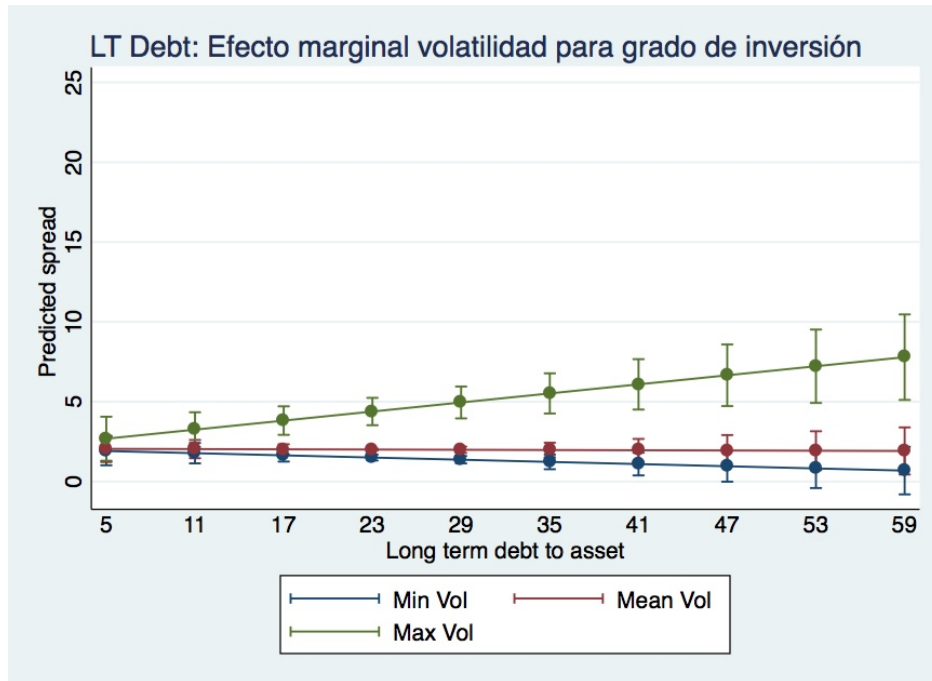


Figura 10: Efecto marginal de volatilidad sobre spreads con distintos niveles de deuda de total en grado de especulación

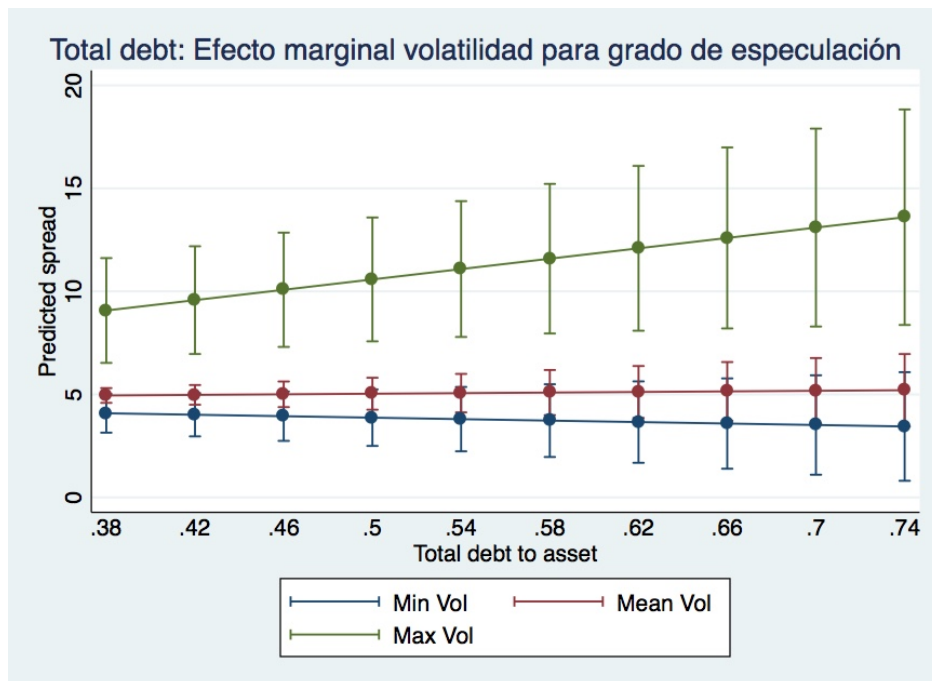


Figura 11: Efecto marginal de volatilidad sobre spreads con distintos niveles de deuda de corto plazo en grado de especulación

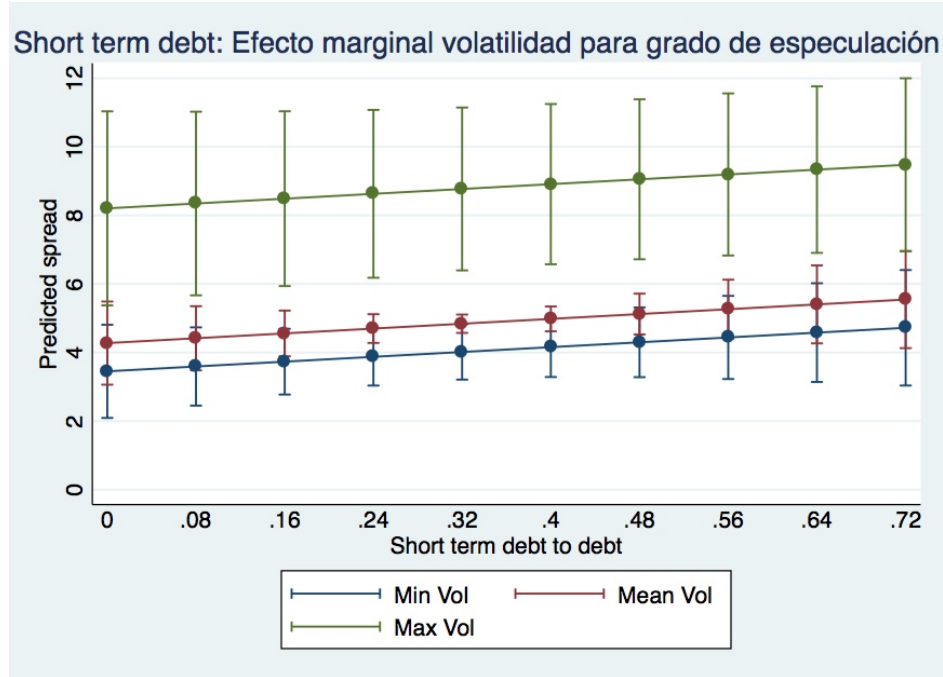


Figura 12: Efecto marginal de volatilidad sobre spreads con distintos niveles de deuda de corto plazo en grado de inversión

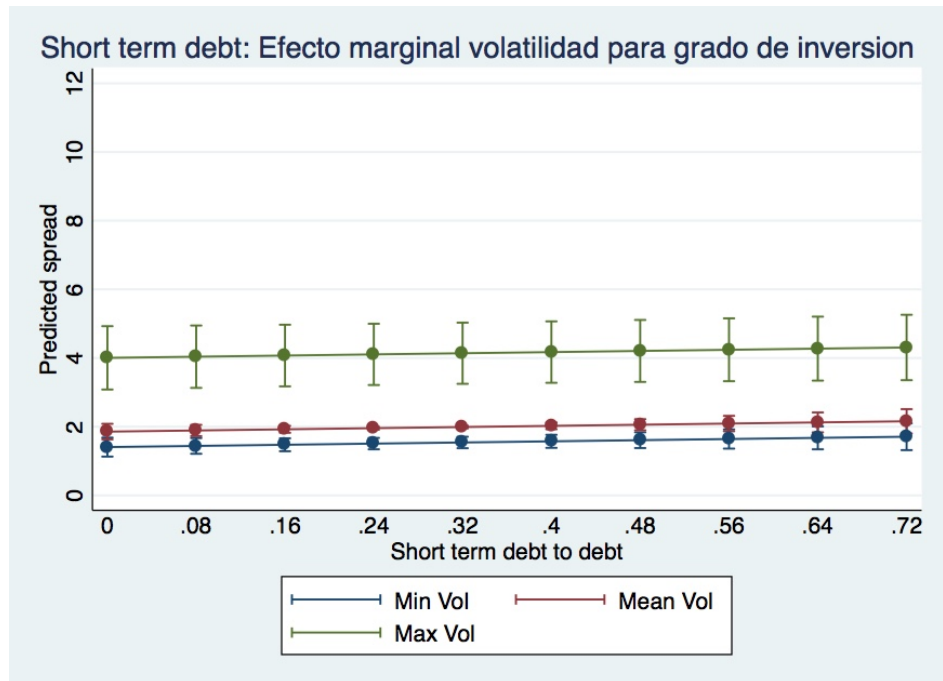


Figura 13: Efecto marginal de volatilidad sobre spreads con distintos niveles de activo circulante en grado de inversión

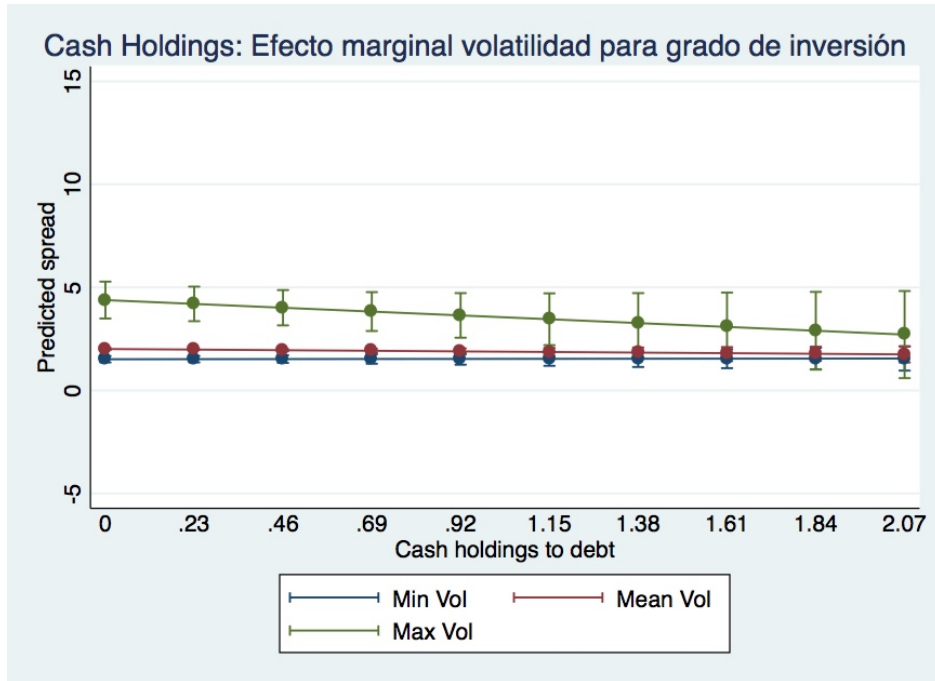
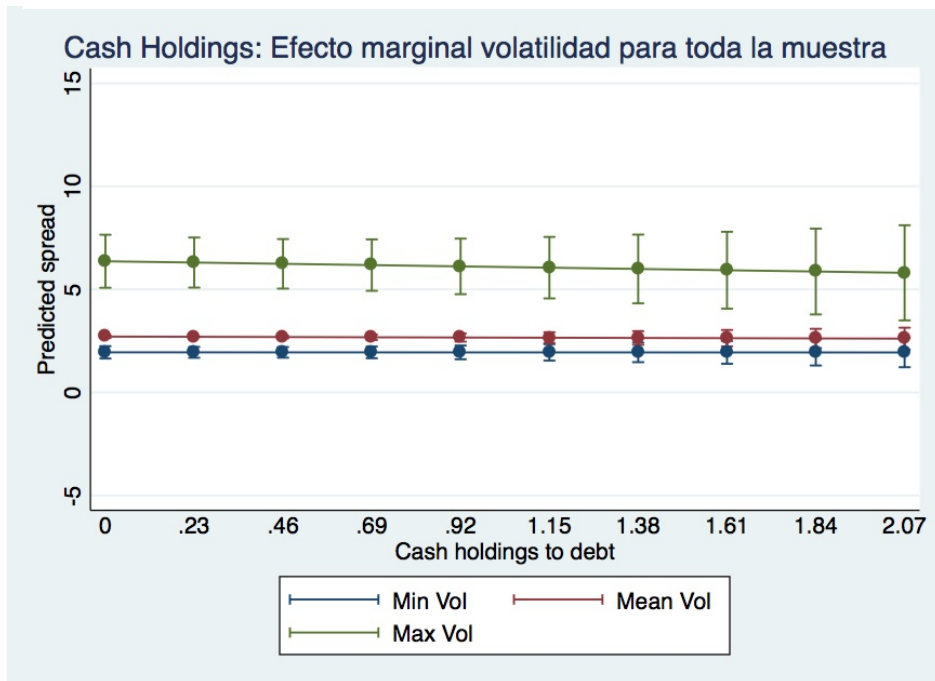


Figura 14: : Efecto marginal de volatilidad sobre spreads con distintos niveles de activo circulante para toda la muestra



11. Anexos

Tabla A.1: Madurez vs Rating

Rating	Corto	Mediano	Largo	Total
	Menor a 3 años	3 a 7 años	Mayor a 7 años	
A	78	126	100	304
A+	82	112	20	214
A-	315	639	249	1203
AA	59	99	39	197
AA+	15	17	4	36
AA-	58	155	66	279
B	16	65	11	92
B+	33	116	37	186
B-	14	56	15	85
BB	57	215	126	398
BB+	127	314	102	543
BB-	33	110	72	215
BBB	275	412	164	851
BBB+	315	589	326	1230
BBB-	126	330	121	577
Total	1603	3355	1452	6410

Tabla A.2: Sectores Industriales

issuer_industry	Nº	%
GAS TRANSMISSION	319	5
INDUSTRIAL	4784	74.6
TELEPHONE	643	10
TRANS - NON RAIL	25	0.4
TRANS - RAIL	283	4.4
UTILITY - ELEC	333	5.2
UTILITY - GAS	23	0.4
Total	6410	100

Figura A.1: kW spread a través del tiempo

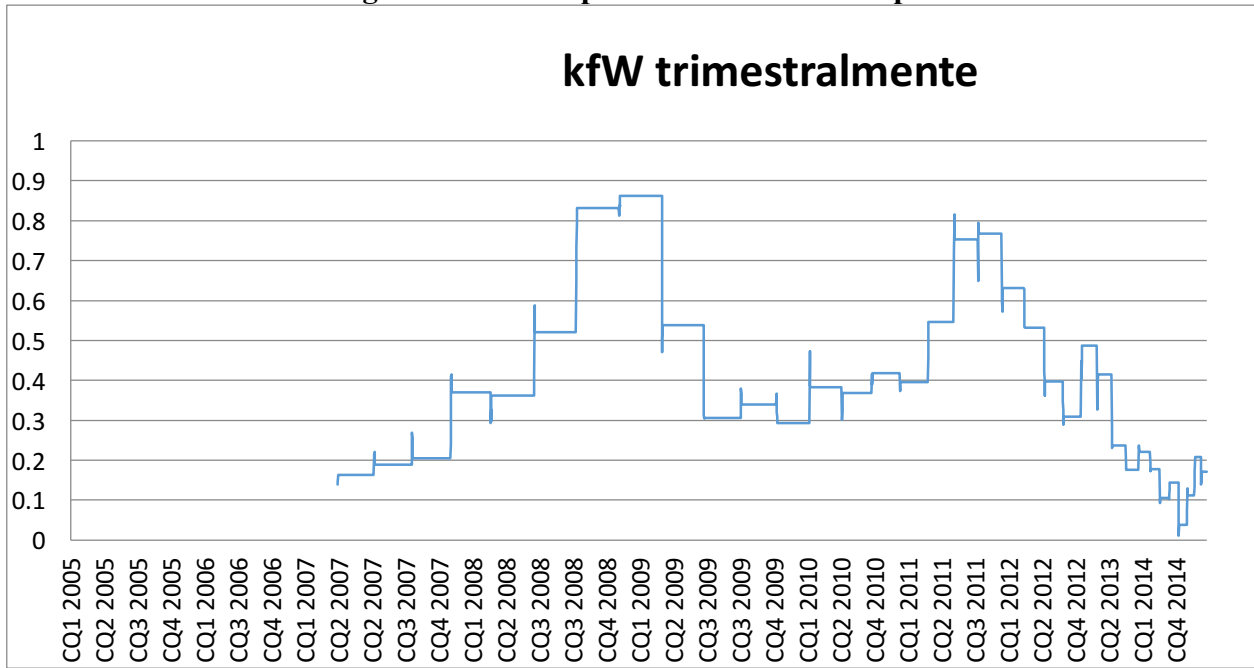


Tabla A. 3: Correlación de variables

	Rating soberano	Rating	Deuda de largo plazo a	Tamaño	Caja a deuda	deuda a activo	Deuda CP	Ingresos operati	Volatili dad	Cupón	Monto	Años para mature	Oas
Rating soberano	1												
Rating		1											
Deuda de largo plazo a			1										
Tamaño				1									
Caja a deuda					1								
deuda a activo						1							
Deuda CP							1						
Ingresos operati								1					
Volatili dad									1				
Cupón										1			
Monto											1		
Años para mature												1	
Oas													1
Años para mature	-0.0243	-0.0544	0.3882	0.6043	-0.2079	-0.0208	0.2139	0.0238	-0.1914	0.1982	-0.5398	-0.2534	
Monto	0.0027	-0.0171	0.028	0.0814	-0.0134	-0.0531	-0.0336	-0.1476	-0.0485	-0.0665	-0.0369		
Cupón	-0.1185	-0.0343	-0.0106	-0.0643	0.1263	-0.0555	0.1929	0.1293	0.0639	0.1225			
Volatili dad	-0.1751	-0.043	-0.0199	0.1165	-0.179	-0.0226	-0.3398	-0.0501					
Caja a deuda	-0.1095	-0.0017	-0.124	0.1323	0.0272	0.1576	-0.0073						
deuda a activo	-0.082	-0.0017	-0.124	0.1323	0.0272	0.1576	-0.0073						
Deuda CP	-0.082	0.0214	0.2616	-0.3463	0.2195	-0.1795							
Ingresos operati	-0.1095	-0.0017	-0.124	0.1323	0.0272	0.1576	-0.0073						
Volatili dad	-0.1751	-0.043	-0.0199	0.1165	-0.179	-0.0226	-0.3398	-0.0501					
Cupón	0.2053	-0.0576	-0.0262	0.1956	0.0207	-0.1049	0.1835	-0.4973	-0.3467				
Monto	-0.1185	-0.0343	-0.0106	-0.0643	0.1263	-0.0555	0.1929	0.1293	0.0639	0.1225			
Años para mature	0.0027	-0.0171	0.028	0.0814	-0.0134	-0.0531	-0.0336	-0.1476	-0.0485	-0.0665	-0.0369		
Oas	-0.0243	-0.0544	0.3882	0.6043	-0.2079	-0.0208	0.2139	0.0238	-0.1914	0.1982	-0.5398	-0.2534	

Tabla A.4: Comparación modelo normal vs tamaño e Ingresos operativos a ventas

Variable	Normal	Tamaño e Ingresos operativos a ventas
Volatilidad x Deuda a activo	+120 bp *	+103 bp*
Volatilidad x Deuda CP a deuda total	-33 bp *	-23 bp *
Volatilidad x Deuda de largo plazo a activo	+123 bp *	+106 bp *
Volatilidad x Caja	-4 bp	- 10 bp

* indica significancia al 10%