



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

## **OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN Y SPREADS DE BONOS CORPORATIVOS**

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGISTER EN ECONOMÍA APLICADA

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

BRYAM ALEXIS LAGOS FUENTES

PROFESOR GUÍA:

PATRICIO VALENZUELA AROS

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:

EUGENIA ANDREASEN

MARCELA VALENZUELA BRAVO

SANTIAGO DE CHILE

2017

## **OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN Y SPREADS DE BONOS CORPORATIVOS**

Los bonos corporativos son una fuente importante de financiamiento de las empresas. Los spreads de los bonos son un reflejo del costo de financiamiento externo; firmas con mayores spreads son las que tienen un costo más elevado de financiamiento y viceversa. Un determinante importante de los spreads es la probabilidad de bancarrota de la firma. Evidencia empírica reciente muestra que mejores oportunidades de inversión tienden a reducir la probabilidad de bancarrota de las firmas. La contribución de esta investigación consiste en explorar el efecto de las oportunidades de inversión en los spreads de los bonos corporativos.

La base de datos utilizada es la de Valenzuela (2016). Esta base de datos presenta registros mensuales a nivel de bonos para spread, características de mercado y variables contables de empresas que emiten bonos en mercados internacionales. A esta base de datos se le incorporaron registros de tres medidas de oportunidades de inversión, “Mercado sobre libro”, “Valor sobre libro” e “I+D sobre ventas netas”. La información de oportunidades de inversión es extraída de Bloomberg Profesional y van del año 2004 al 2009.

Los alcances del estudio incluyen el análisis del efecto de las oportunidades de inversión sobre los spreads como objetivo principal. Adicionalmente se evalúa su efecto sobre la clasificación de riesgo crediticio y volatilidad de los retornos de acciones de las firmas. Para realizar este análisis se utilizaron técnicas de datos de panel. Todos los modelos se estiman controlando por las variables usuales que definen spreads según la literatura. En la investigación del efecto de las oportunidades de inversión sobre los spreads se usan modelos que controlan por efectos fijos por bono, tiempo y clasificación de riesgo. A modo de revisión de robustez de los resultados se evalúa el efecto de las oportunidades de inversión dentro de distintas submuestras de los registros de spreads. En los modelos con clasificación de riesgo y volatilidad del retorno de acciones como variables dependientes se controla por efectos fijos por tiempo, y por industria o firma. Los últimos dos se alternan para evaluar la robustez de los resultados.

Empíricamente se muestra evidencia de que mejores oportunidades de inversión reducen los spreads. Este efecto es significativo, tanto estadística como económicamente. Un efecto en el mismo sentido se da de parte de las oportunidades de inversión sobre la volatilidad de acciones. En contraste, e intuitivamente, la clasificación de riesgo crediticia mejora frente a aumentos en las oportunidades de inversión. Estos resultados son robustos a las tres medidas de oportunidades de inversión utilizadas.

La evidencia expuesta en este trabajo tiene especial relevancia tanto a nivel de empresas como de inversionistas. Crear oportunidades de inversión es ventajoso para las firmas, no sólo por el beneficio intrínseco de la oportunidad de inversión. También se le debe agregar el beneficio producido por la disminución en los spreads de sus bonos, lo que se traduce en un menor costo de financiamiento. Esto hace que ciertos proyectos de inversión se vuelvan rentables. Los inversionistas también se ven favorecidos con estos resultados pues ahora cuentan con mayor información al momento de evaluar y adquirir bonos corporativos. Utilizando estos resultados pueden integrar en sus decisiones el efecto de las oportunidades de inversión de las firmas.

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a mis padres por darme el acceso una educación de gran nivel y por brindarme todas las condiciones para aprovecharla al máximo. A mi madre Elena por todos sus consejos, preocupación constante y fuerte marco valórico que siempre me ha inculcado. A mi padre Patricio por su apoyo incondicional, su entrega y demostraciones de integridad y sacrificio. ¡Este logro es tanto mío como de ustedes!

Segundo, a mis familiares por siempre estar presentes. Sé que siempre he podido contar con ustedes y siempre sentí su apoyo y preocupación durante esta exigente etapa de mi vida. Han estado presentes de diversas maneras y se los agradezco sinceramente.

Tercero, a mi profesor Patricio Valenzuela por su guía y apoyo constante. Su ayuda, disposición y enseñanzas han sido fundamentales en el desarrollo de este trabajo y serán un gran aporte para mi futuro desarrollo profesional. También agradezco a las profesoras de mi comisión Eugenia Andreasen y Marcela Valenzuela, sus aportes, consejos y sugerencias fueron muy importantes para finalizar este trabajo de la mejor manera.

Por último quiero agradecer a todos mis amigos por las alegrías, por la compañía y por el apoyo en todo momento. Sin esa magia no habría sido lo mismo. ¡Muchas gracias!

## TABLA DE CONTENIDO

OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN Y SPREADS DE BONOS CORPORATIVOS .....	i
AGRADECIMIENTOS .....	ii
TABLA DE CONTENIDO .....	iii
ÍNDICE DE TABLAS .....	iv
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	5
3. TEORÍA.....	9
4. DESCRIPCIÓN DE DATOS .....	12
5. METODOLOGÍA .....	17
6. RESULTADOS .....	19
6.1 RESULTADOS PARA SPREAD AJUSTADO A OPCIONES .....	19
6.2 REVISIÓN DE ROBUSTEZ.....	22
6.3 RESULTADOS PARA CLASIFICACIÓN DE RIESGO CREDITICIO .....	24
6.4 RESULTADOS PARA VOLATILIDAD DE PRECIO DE ACCIONES .....	24
7. CONCLUSIONES .....	25
8. BIBLIOGRAFÍA.....	27
9. TABLAS .....	28
10. ANEXOS.....	38

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: DESCRIPCIÓN DE VARIABLES .....	28
TABLA 2: DESCRIPCIÓN ESTADÍSTICA DE VARIABLES.....	29
TABLA 4: EFECTO DE LAS OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN SOBRE OAS EN SUBMUESTRAS POR AÑOS HASTA MADUREZ. EFECTOS FIJOS EN TIEMPO Y BONO. ....	31
TABLA 5: EFECTO DE LAS OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN SOBRE OAS EN SUBMUESTRAS POR AÑOS HASTA MADUREZ. EFECTOS FIJOS EN TIEMPO, RATING Y BONO. ....	32
TABLA 6: EFECTO DE LAS OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN SOBRE OAS EN SUBMUESTRAS SEPARADAS SEGÚN BONOS CON Y SIN OPCIONES.....	33
TABLA 7: EFECTO DE OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN CON 3 REZAGOS SOBRE OAS. ....	34
TABLA 8: EFECTO DE MEDIA MÓVIL DE 6 MESES DE LAS OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN SOBRE OAS.....	35
TABLA 9: CLASIFICACIÓN DE RIESGO CORPORATIVO Y OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN. DATOS TRIMESTRALES. ....	36
TABLA 10: VOLATILIDAD DEL RETORNO DE ACCIONES Y OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN. DATOS TRIMESTRALES. ....	37

## 1. INTRODUCCIÓN

La fuente escogida por las firmas para financiar sus actividades es un tema de gran relevancia y bastante amplio. Por lo general las empresas no logran costear su actividad y sus futuros proyectos con los recursos que se van generando en cada ejercicio, es por ello que se debe recurrir a financiamiento externo. Dentro de las opciones de financiamiento están los instrumentos de deuda o vía capital. Este trabajo se enfoca en uno de los instrumentos de deuda más importantes, los bonos corporativos. En particular la investigación se enfoca en estudiar cómo las oportunidades de inversión de las firmas influyen en los spreads de sus bonos.

Existe una extensa literatura que estudia los factores que influyen en los spreads de los bonos corporativos. Algunos de los factores relevantes están a nivel de bono, como los años hasta madurez; otros a nivel de firma como la clasificación de riesgo crediticio, volatilidad del retorno de las acciones o algunos ratios financieros; incluso algunos a nivel país como la clasificación de riesgo soberano (Collin-Dufresne, Goldstein y Spencer, 2001; Merton, 1974; Borensztein, Cowan y Valenzuela, 2013; Campbell y Taksler, 2003).

Los factores que influyen tanto en los spreads de bonos corporativos, como los que afectan a la probabilidad de default de las empresas han sido ampliamente desarrollados en la literatura. Sin embargo, la investigación empírica relacionada al efecto de las de oportunidades de inversión sobre los spreads de bonos corporativos es un terreno aun poco explorado. El presente estudio comienza con la investigación del efecto de las oportunidades de inversión sobre los spreads de bonos corporativos. Adicionalmente se extiende a evaluar el rol de los mismos factores sobre la clasificación de riesgo y volatilidad del retorno de acciones de las firmas.

Muchos de los factores que definen los spreads apuntan a describir el riesgo de default de la empresa. Es conocido que este riesgo es uno de los más importantes al momento de valorizar cualquier activo financiero, en particular los bonos corporativos. La probabilidad de default de empresas es por sí misma una importante área dentro de la literatura. Estudios recientes exploran el efecto de las oportunidades de inversión sobre la probabilidad de bancarrota. Específicamente en Lyandres y Zhdanov (2013) se muestra que las oportunidades de inversión reducen la probabilidad de bancarrota de las firmas. Mientras mejores sean las oportunidades de inversión menor es la probabilidad de que una firma caiga en un incumplimiento de sus compromisos financieros. Para cuantificar las oportunidades de inversión de las firmas en dicho estudio se utilizan tres distintas medidas de oportunidades de inversión, y los resultados son robustos a todas. Los autores explican que la menor probabilidad de bancarrota se debe a que empresas con buenas oportunidades de inversión tienen más y mejores opciones de financiamiento externo que empresas sin tales oportunidades de inversión. Además, los accionistas también están dispuestos a inyectar más capital en empresas con mejores oportunidades de inversión.

Es importante valorar las oportunidades de inversión de las firmas puesto que reflejan el potencial de crecimiento de ellas. El problema es que por lo general esta información es confidencial dentro de cada firma, por lo tanto, para poder evaluarlas se debe recurrir a sus variables proxy o medidas de oportunidades de inversión. Ejemplos de éstas son “Mercado sobre libro”, “Valor de empresa sobre libro”, “I+D sobre ventas netas”, “Retornos por acción sobre precio de acción”, entre otras.

Algunas medidas de oportunidades de inversión involucran precios de mercado. Por ejemplo, el precio de acciones en el ratio “Mercado sobre libro” que está compuesto por la capitalización de mercado sobre el valor libro de la empresa. Un índice alto en este tipo de medidas de oportunidades de inversión puede indicar que el mercado tiene una buena percepción de la firma, lo que se ve representado en una alta demanda de acciones, por lo tanto un alto precio de las mismas y una alta capitalización bursátil. El motivo de una buena percepción en general es resultado de solidez de la

firma y destacables resultados financieros a través del tiempo. Es común que firmas con altos ratios en las oportunidades de inversión tengan fácil acceso al financiamiento lo sostiene la idea de una firma con pocas probabilidades de caer en bancarrota, Lyandres y Zhdanov (2013). Luego, las firmas con una baja probabilidad de bancarrota se relacionan con bajos spread de bonos corporativos. Cabe destacar que spreads y medidas de oportunidades de inversión son índices de mercado, por tanto, la apreciación colectiva de las firmas debería afectar a ambos y ello es otro importante sustento para pensar con anterioridad que deben estar correlacionados.

Existen otras aproximaciones en la literatura relacionada al tema principal de esta investigación. Shen (2015) sugiere principalmente que los spreads de bonos corporativos otorgan un mayor poder explicativo sobre los niveles de inversión de las firmas que las medidas de oportunidades de inversión como el Tobin's Q. Además, muestra una correlación negativa entre la medida de oportunidad de inversión Tobin's Q y los spreads de bonos corporativos. Sin embargo, no se profundiza más en ese tema y se utiliza una base de datos con registros de firmas sólo de USA. Algo a destacar del presente trabajo es que es el primero en evaluar el efecto de las oportunidades de inversión sobre los spreads de bonos corporativos utilizando datos de empresas que emiten bonos en mercados internacionales.

El estudio se extiende a evaluar el efecto de las oportunidades de inversión sobre la volatilidad del retorno de las acciones, lo que está relacionado directamente con el mercado. También evalúa el efecto de las oportunidades de inversión sobre la clasificación de riesgo de las firmas, lo que respecta a agencias evaluadoras de riesgo. A fin de encontrar resultados con un mayor sentido económico en ambas secciones se utilizan datos trimestrales. Esto porque las agencias calificadoras de riesgo no cambian sus evaluaciones de las firmas mensualmente, lo hacen en periodos más extensos de tiempo.

La variable utilizada para representar los spreads de bonos es el "spread ajustado a opciones" (OAS por su sigla en inglés). El uso de esta variable tiene la ventaja de crear muestras más comparables entre bonos con y sin opciones asociadas. Esto se debe a que mide la diferencia de rendimiento entre un



bono corporativo y los bonos del Tesoro de USA después de valorizar cualquier opción incorporada en el bono. Al utilizar esta herramienta no se hace necesario separar entre bonos con y sin opciones asociadas, por lo tanto se puede crear una muestra mucho más extensa.

Se utiliza un panel de datos con las variables de interés para un total de 35 países, integrando países con economías tanto emergentes como desarrolladas. Los registros de la base de datos están dentro del periodo 2004 – 2009. En el panel están agregadas 3 medidas de oportunidades de inversión con registros en el mismo periodo para cada uno de los bonos. Las medidas de oportunidades de inversión utilizadas en el estudio son “Mercado sobre libro”, “Valor sobre libro” e “I+D sobre ventas netas”.

Con el objetivo de encontrar resultados económica y estadísticamente significativos se utilizan modelos que incorporan las variables que determinan los spreads de los bonos corporativos según la literatura. Algunas de estas variables son los años hasta madurez del bono, volatilidad del retorno de acciones, tamaño de la empresa, entre otras. Se encontraron resultados robustos aun controlando por efectos fijos a nivel de bonos, clasificación de riesgo y tiempo en la sección que estudia los spreads. En el estudio de clasificación de riesgo crediticio y volatilidad del retorno de acciones los modelos fueron controlados por dos combinaciones de efectos fijos, por tiempo y firma, y por tiempo e industria. Como cada firma pertenece a una industria, los modelos controlados por efectos fijos por firma son más ajustados que los controlados por industria.

Los resultados al aumentar con medidas de oportunidades de inversión los modelos comunes de spreads indican que altos índices en oportunidades de inversión están asociados a una disminución en los spreads de los bonos. La magnitud del efecto es tal que en el modelo base del estudio la variación de una desviación estándar en las medidas Mercado sobre libro, Valor sobre libro e I+D sobre ventas netas refleja cambios aproximados de 21, 38 y 32 puntos base sobre los spreads respectivamente.

Estos resultados son un importante descubrimiento para las firmas ya que las motiva a generar buenas oportunidades de inversión para que su costo de financiamiento mediante emisión de bonos

disminuya considerablemente. Por el lado de la clasificación de riesgo y la volatilidad del retorno de acciones los resultados son los esperados intuitivamente. Un incremento en las oportunidades de inversión incrementa la clasificación de riesgo de las firmas y está relacionado a una disminución de la volatilidad del retorno de acciones.

## 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

En el comienzo la literatura que estudia el riesgo de crédito es marcada por Merton (1974), quien mediante un modelo teórico explica el riesgo de tasas de interés. Se restringe este riesgo a ganancias o pérdidas de los poseedores de bonos producidos solamente por cambios no anticipados de la probabilidad de bancarrota.<sup>1</sup> El modelo parte de la base de Black-Scholes, posee un sólido análisis económico y es útil para evaluar casi todo tipo de instrumentos financieros. Se requieren como insumos sólo variables observables. En la aplicación de este modelo en el precio de bonos corporativos se concluye que el valor de la deuda es una función creciente en el valor actual de mercado de la firma y en el precio prometido de pago del bono. Pero es decreciente en el tiempo hasta madurez del bono, el riesgo de mercado de la firma y la tasa de interés libre de riesgo. Además, se lleva este resultado a una versión del modelo con el premio por riesgo como variable dependiente, en esta variante el premio por riesgo es una función dependiente de la volatilidad de la firma, tiempo hasta madurez del bono y del ratio deuda sobre valor de firma<sup>2</sup>. El principal resultado es que el premio por riesgo es una función creciente del ratio deuda sobre valor de firma y de la volatilidad de retorno de acciones de la firma. El efecto del factor tiempo hasta madurez varía dependiendo del ratio deuda sobre valor de firma, se concluye que con un ratio mayor que uno el efecto es negativo.

---

<sup>1</sup> No se consideran en el modelo el riesgo producto de cambios en general de las tasas de interés.

<sup>2</sup> Premio por riesgo es definido como la diferencia entre el rendimiento al vencimiento (yield to maturity) y la tasa libre de riesgo.

Un estudio reciente demuestra empíricamente el efecto del rating soberano sobre el rating de las corporaciones, Borensztein, Cowan y Valenzuela (2013). Utilizando datos desde 1995 a 2009 y considerando economías emergentes y avanzadas. Se obtiene como resultado que existe una relación positiva entre la clasificación de riesgo soberano y las clasificaciones de riesgo corporativas. En otras palabras, países con una baja clasificación de riesgo soberano parecen limitar las clasificaciones de riesgo de las firmas, aunque no condicionarlas totalmente. Los resultados se mantienen aun controlando con efectos fijos por tiempo, país y firma. En este trabajo los resultados fueron obtenidos buscando determinar el efecto de la clasificación de riesgo soberano sobre la clasificación de riesgo corporativa después de una década del abatimiento de la política de S&P que imponía la clasificación de riesgo soberano como máximo para la de las firmas.

Dentro de la misma línea, posterior a la crisis subprime, se ha comprobado el efecto del riesgo de refinanciamiento o “rollover risk” sobre los spreads de bonos corporativos, Valenzuela (2016). Se utilizan técnicas de datos de panel, a partir de datos de bonos corporativos emplazados en mercados internacionales en el periodo 2004-2009. Los resultados apuntan a que un aumento del riesgo de refinanciamiento se refleja en aumentos sobre los spreads de bonos corporativos. La investigación incluye en sus modelos medidas de iliquidez de mercado y evalúa como su intersección con los niveles de deuda a corto plazo sobre deuda total afectan en los spreads de bonos corporativos. Se obtiene como resultado que los coeficientes de las interacciones entre la proporción de deuda a corto plazo sobre deuda total y la iliquidez del mercado de deuda son positivos y significativos. Esto implica que el efecto de la iliquidez de mercado se ve aumentado por mayores índices en el ratio de proporción de deuda a corto plazo. Además, los resultados concuerdan con la literatura existente al concluir también que existe un efecto positivo del ratio de deuda a corto plazo sobre deuda total en los spreads de las firmas. Se destaca de este estudio que al igual que en Borensztein, Cowan, and Valenzuela (2013) se utiliza OAS como variable que define los spreads. En palabras simples su ventaja sobre las otras formas de caracterizar spread (como el retorno al vencimiento) es que permite homogenizar entre spread de

bonos con y sin opciones asociadas, lo que se puede traducir en análisis de una muestra más grande al poder mezclar ambos tipos de bonos. Los resultados de este análisis son robustos a controlar por los factores que según la literatura definen los spread, y también al control por efectos fijos a nivel de bonos, clasificación de riesgo y tiempo. También son robustos frente a distintos tipos de medidas de iliquidez de mercado.

Los tres trabajos mencionados representan una gran contribución en el presente estudio, puesto que en ellos se revelan los factores condicionantes de los spreads de bonos corporativos. Estos factores se utilizan como una base teórica en el estudio, y sirven para generar un modelo de control que es indispensable para estudiar el efecto de las oportunidades de inversión sin problemas econométricos causados por omisión de variables relevantes. El objetivo es usar modelos comprobados que definen los spreads y aumentar su poder explicativo al demostrar un efecto significativo estadísticamente de las oportunidades de inversión.

En relación a oportunidades de inversión existe un trabajo reciente que investiga su efecto sobre la probabilidad de bancarrota de las firmas, Lyandres y Zhdanov (2013). Mediante un modelo teórico y apoyando sus resultados con métodos empíricos, se concluye que firmas con mejores oportunidades de inversión tienen menor probabilidad de caer en bancarrota. El mecanismo con el cual se explican los resultados señala que los dueños de firmas con mejores oportunidades de inversión tienen mayor incentivo a inyectar capital en caso de no lograr cumplir con las obligaciones financieras. Por otro lado, firmas con mejores oportunidades de inversión también tienen más fácil acceso al financiamiento externo ya que las oportunidades de inversión significan flujos futuros que no están relacionados a los deudores actuales de las firmas. Por lo tanto, independiente de la incapacidad de obtener financiamiento externo las oportunidades de inversión siguen estando relacionadas a una disminución de la probabilidad de bancarrota. En la investigación se utilizan regresiones logísticas con la probabilidad de bancarrota como variable dependiente. Las variables independientes son las estándar para modelos de bancarrota pero cada modelo es aumentado por tres medidas de oportunidades de inversión en la

firma, estos son “Capitalización de mercado/Valor libro”, “Valor empresa/Valor libro” y “Gasto en I+D/Ventas netas”. Los ratios son ingresados al modelo con el rezago de un periodo, esto para adjudicar los cambios en la probabilidad de bancarrota a efectos de las medidas de oportunidades de inversión pasados. Los resultados mencionados generan un importante sustento para apoyar la idea de que existe un efecto directo de las oportunidades de inversión sobre los spreads, lo que es el objetivo principal del presente trabajo.

En otro estudio bastante reciente se evalúa la relación entre las variables de interés del presente trabajo, en particular se busca encontrar el poder explicativo de los spreads sobre los niveles de inversión de las firmas (Shen, 2015). Se define un modelo teórico y a partir de éste se evalúa con un modelo empírico utilizando datos de USA. Se utilizan los spreads y el Tobin’s Q como variables explicativas de los niveles de inversión y clusterizando los errores a nivel de tiempo y firma se demuestra que los spreads de bonos tienen correlación negativa y un poder explicativo mayor sobre los niveles de inversión de las firmas que la propia medida de oportunidad de inversión Tobin’s Q. La premisa es que tal como el Tobin’s Q, los spreads deben reflejar productividad futura y por lo tanto inversión. Dentro de la demostración de robustez del estudio se muestra la correlación negativa entre los spreads y el gasto en investigación y desarrollo de las firmas. Además, en otro modelo se puede ver un aumento en los spreads reduce el rating de las empresas. Dichos resultados son útiles para comparar y apoyar los resultados obtenidos en la presente investigación.

Empíricamente se ha evaluado el desempeño de diversas variables proxy de las oportunidades de inversión de las firmas, Adam y Goyal (2008). El estudio busca la relación entre el valor del set de oportunidades de inversión de la industria minera y distintas variables proxy o medidas de oportunidades de inversión. Se utilizan modelos con el ratio de valor de reservas sobre activos como variable dependiente, y se incorporan como variables explicativas cuatro medidas de oportunidades de

inversión.<sup>3</sup> El valor de reservas sobre activos es útil para evaluar el desempeño de las medidas de oportunidades de inversión ya que es considerado como una “real option measure” o una medida de las opciones de inversión reales tomadas por las firmas. Se usa el término “real” para referirse normalmente a activos tangibles y no a instrumentos financieros. Los resultados muestran evidencia empírica de que las medidas “Mercado sobre valor libro de activos”, “Mercado sobre valor libro de capital” e “Ingresos por acción sobre precio de acción”, son estadísticamente significativos sobre comportamiento de las oportunidades de inversión de la firma. La medida que posee mayor poder explicativo sobre el valor del set de oportunidades de inversión es “Mercado sobre valor libro de activos”, se explica en el artículo que ésta variable proxy incorpora la información de los otros dos ratios que entregaron resultados significativos. Los resultados del trabajo de Adam y Goyal (2008) se utilizan en esta investigación como respaldo al momento de escoger variables proxy que definan las oportunidades de inversión. Específicamente esclarece que la medida de oportunidad de inversión “Mercado sobre libro” realmente sirve para definir las oportunidades de inversión de las firmas.

### 3. TEORÍA

En el presente trabajo se estudia la relación entre las oportunidades de inversión y los spreads de bonos corporativos. Existe una fuerte base teórica que sustenta la factibilidad de la relación entre estos dos factores y se divide en dos etapas. Primero Lyandres y Zhdanov (2013) mediante un modelo teórico de predicción de bancarrota que integra por primera vez las oportunidades de inversión, demuestra que éstas poseen un efecto que reduce la probabilidad de bancarrota de las firmas. La segunda parte que conecta los dos factores de interés es más evidente y se puede ver por ejemplo en Duffie y Singleton (1999), donde se demuestra que la probabilidad de bancarrota incrementa los spreads de los bonos corporativos.

---

<sup>3</sup> Se considera el valor de reservas como el valor de desarrollar y explotar una reserva de mineral, calculado con el método de Brennan and Schwart's (1985).

Dicho lo anterior, es apropiado que previo a un estudio empírico un conveniente marco teórico para sustentar la idea de que existe el efecto buscado, es el modelo planteado por Lyandres y Zhdanov (2013). Es un modelo a tiempo continuo donde se definen los ingresos netos como:

$$\pi(x_t) = x_t - s,$$

donde  $x_t$  es el flujo de caja instantáneo de la firma y  $s$  es el cupón de pago contractual instantáneo. Se asume madurez infinita y que  $x_t$  sigue un movimiento browniano geométrico estándar. Las oportunidades de inversión se modelan como un factor  $a > 1$  que eleva el flujo instantáneo en  $(a - 1)$ , pagando un costo  $I$ . Aquí el término  $a$  es el factor al cual puede expandirse la firma y es tratado como una medida de oportunidades de inversión.

Se asume que las nuevas inversiones son financiadas mediante emisión de nuevas acciones. Otro supuesto es que los inversionistas son neutrales al riesgo y sus pagos futuros son descontados con tasa libre de riesgo  $r$ . Para extraer el problema de asuntos de estructura de capital se trata el pago de cupones de la firma como un elemento exógeno.

Posterior a que una oportunidad de inversión fue ejercida los ingresos netos son:

$$\pi(x_t) = ax_t - s$$

Las dos decisiones que enfrenta la firma son cuando ejercer las oportunidades de inversión y cuando dejar de cumplir con las obligaciones financieras. El problema que enfrenta la firma es maximizar el valor del capital. La solución al problema de optimización entrega óptimos de dos tipos: el límite de inversión,  $x^*$ , y los límites de incumplimiento,  $x_d$  y  $x_{d,i}$ . Los límites de incumplimiento son dos y se diferencian en si han ejercido o no la opción de inversión. Así  $x_d$  corresponde al límite de incumplimiento sin haber ejercido la opción de inversión y  $x_{d,i}$  es el límite de incumplimiento posterior a la inversión. Se debe notar que  $x_{d,i}$  y  $x_d$  son distintos, y eso se puede ver por ejemplo en que el flujo instantáneo es mayor después de ejercer la opción de inversión.

El problema de optimización que enfrenta la firma donde se maximiza el valor del capital es:

$$E(x_0) = \max_{T_{x^*}, T_{x_d}, T_{x_{d,i}} > 0} \mathbb{E}^{x_0} \left[ \int_0^{\min(T_{x^*}, T_{x_d})} e^{-rt} [x_t - s] dt + \mathbf{1}_{T_{x^*} < T_{x_d}} \left[ -e^{-rT_{x^*}} I + \int_{T_{x^*}}^{T_{x_{d,i}}} e^{-rt} [ax_t - s] dt \right] \right],$$

Donde  $\mathbb{E}^{x_0}$  es el operador esperanza evaluado en el valor inicial  $x_0$ ,  $T_{x^*}$ ,  $T_{x_d}$  y  $T_{x_{d,i}}$  son los instantes a los que se alcanzan los límites  $x^*$ ,  $x_d$  y  $x_{d,i}$  respectivamente.  $\mathbf{1}_{T_{x^*} < T_{x_d}}$  es un indicador igual a 1 si  $T_{x^*} < T_{x_d}$  e igual a cero en otro caso.

En términos lógicos se puede ver que si  $E(x)$  es el valor del capital de una firma endeudada con oportunidades de inversión, y  $E^{NO}(x)$  es el valor del capital de otra firma con el mismo nivel de deuda, pero sin oportunidades de inversión. Luego  $E(x) = E^{NO}(x) + IO(x)$ , donde  $IO(x)$  es el valor de la oportunidad de inversión. Claramente,  $E(x) \geq E^{NO}(x)$ , porque la firma está siempre libre de no ejercer la opción de inversión, en cuyo caso el valor de ambas sería idéntico. Luego  $E(x)$  no puede ser menor que  $E^{NO}(x)$  y es de hecho estrictamente mayor, desde que la opción de inversión siempre tiene un valor positivo.<sup>4</sup> Además, el valor del capital es creciente en  $x$  y es igual a cero en el límite de incumplimiento óptimo,  $x_d$  para una firma con oportunidades de inversión y  $x_d^{NO}$  para una firma sin tal oportunidad:  $E(x_d^{NO}) > E^{NO}(x_d^{NO}) = 0$ . Esto implica que  $x_d$  es menor que  $x_d^{NO}$  ya que  $E(x_d) = 0$  y  $E(x)$  es creciente en  $x$ . Este resultado indica que el límite óptimo de incumplimiento para una firma con oportunidades de inversión es más bajo que para una sin tales oportunidades. Por lo tanto, las firmas con oportunidades de inversión tienen menor probabilidad de caer en bancarrota.

La lógica para explicar éste resultado es sencilla. Por una parte, las firmas con buenas oportunidades de inversión tienen un mayor valor residual que empresas sin tales oportunidades. Lo relevante es que

---

<sup>4</sup> El supuesto de un movimiento browniano geométrico para el proceso estocástico  $x$  implica que hay siempre una probabilidad positiva que la opción de inversión estaría “en el dinero” (in the money)



la diferencia del valor residual entre firmas con y sin oportunidades de inversión no se relaciona a los deudores actuales por lo que les será más fácil obtener financiamiento externo. Por otra parte, las firmas con valorables oportunidades de inversión inducen en los accionistas una mayor disposición a esperar y soportar más pérdidas antes de caer en un incumplimiento. Esto porque el hecho de caer en bancarrota de una firma endeudada, pero con oportunidades de inversión significa para los accionistas no sólo la pérdida de los ingresos generados por los activos pertenecientes a la empresa. También se agrega la pérdida esperada de no ejercer la oportunidad de inversión. Por lo tanto, los accionistas son más reacios a declarar bancarrota y están dispuestos a inyectar más capital en tal firma para evitar el incumplimiento. Por lo tanto, independientemente de si la bancarrota es causada por la incapacidad de obtener financiamiento externo, el momento del incumplimiento sigue estando relacionado con las oportunidades de inversión.

#### **4. DESCRIPCIÓN DE DATOS**

La base de datos utilizada es la presentada en Valenzuela (2014). Consiste en un panel de datos con registros del último día de cada mes para bonos corporativos emplazados en mercados internacionales, tanto desarrollados como emergentes. Los datos fueron extraídos de Bloomberg Profesional con la información disponible hasta junio de 2009. El periodo de análisis es entre los años 2004-2009. A la base de datos mencionada se le agregan registros de las medidas de oportunidades de inversión Mercado sobre libro, Valor sobre libro e I+D sobre ventas netas. Estos registros también fueron extraídos de Bloomberg profesional y para el mismo periodo.

A fin de evitar potenciales errores fueron eliminados registros en todas las variables que difieren por más de 5 desviaciones estándar de su promedio. Al utilizar este procedimiento de limpieza en los datos se consigue eliminar todos los registros iguales a cero o negativos de las medidas de oportunidades de inversión, lo que es correcto ya que no tienen sentido económico para el estudio, Adam y Goyal (2008).

Se permiten registros con valor cero sólo para la medida de oportunidad de inversión I+D sobre ventas netas. En la variable OAS, utilizada para evaluar los spreads, se eliminaron los registros fuera del intervalo formado entre los percentiles 0.5 y 99.5.

Posterior a la limpieza se obtuvo una base de datos con registros mensuales de 606 bonos emitidos en 35 países y con firmas en distintas industrias<sup>5</sup>. Específicamente las industrias involucradas se pueden clasificar como Financieras (34%), Petróleo y gas (17%), Telecomunicaciones (14%), Materiales Básicos (12%), Industrial (7%), Agua y electricidad (7%), Consumo (6%) y otros (2%).

La variable dependiente para estudiar los spreads de bonos corporativos es el Spread ajustado a opciones, OAS por su sigla en inglés. Mide el exceso de rendimiento de un bono corporativo sobre los bonos del Tesoro de los Estados Unidos después de contabilizar el valor de cualquier opción incorporada en el bono. Dado que el principal objetivo del análisis de OAS es aislar la “yield premium” de la “option premium”, el OAS captura el spread, una prima de liquidez y la riqueza o baratura del bono después de eliminar el efecto de cualquier opción asociada (Fabozzi, 2006; Miller, 2007). El uso de OAS en este estudio es de vital importancia ya que muchos bonos corporativos contienen opciones integradas. De hecho, el 52% de las observaciones muestrales corresponden a bonos con flujos de efectivo contingentes como resultado de características de alguna opción. El análisis utilizando OAS hace factible la comparación de los spreads no sólo entre los bonos corporativos con diferentes perfiles de vencimientos, sino también con diferentes estructuras de pago. Por el contrario, los spreads calculados mediante retorno al vencimiento (yield to maturity), carecen de significado en bonos con opciones asociadas porque la fecha de vencimiento exacta de dichos bonos es desconocida. En

---

<sup>5</sup> Los países presentes en la data luego de la limpieza de los datos y ordenados de menor a mayor según cantidad de bonos son: Italia, Islas Marshall, Nueva Zelanda, Panamá, Perú, Islas Vírgenes Británicas, Colombia, Filipinas, Emiratos Árabes Unidos, Australia, Puerto Rico, Austria, Finlandia, Malasia, Bélgica, Dinamarca, Liberia, Antillas Neerlandesas, España, Tailandia, Japón, Argentina, Singapur, Noruega, Suecia, Irlanda, Suiza, Brasil, Chile, México, Alemania, Corea del Sur, Francia, Holanda y Canadá.

términos prácticos, el uso de OAS permite ampliar el tamaño de la muestra mucho más allá de los pocos enlaces que coinciden en todas las dimensiones.

Las medidas de oportunidades de inversión utilizadas en el artículo son los ratios: Mercado sobre libro, Valor sobre libro e I+D sobre ventas, las especificaciones de estas tres variables se muestran a continuación:

$$\begin{aligned}\text{Mercado sobre libro} &= \frac{\text{Capitalización de mercado}}{\text{Valor libro}} \\ \text{Valor sobre libro} &= \frac{\text{Valor de empresa}}{\text{Valor libro}} \\ \text{I+D sobre ventas} &= \frac{\text{Gastos en I+D}}{\text{Ventas netas}}\end{aligned}$$

El detalle de los componentes de los ratios según Bloomberg es el siguiente:

**Capitalización de mercado:** El valor de mercado actual de todas las acciones en circulación de una compañía. Establecido en la moneda de determinación del precio.

**Valor libro:** La cantidad que todos los accionistas comunes han invertido en una empresa. Es calculado como capital accionario y pago adicional en capital (APIC) más ganancias acumuladas y otros instrumentos de capital.

**Valor empresa:** Es una medida del precio teórico de adquisición de las firmas. Se calcula como la capitalización de mercado más componentes del valor de la empresa. Los componentes del valor de la empresa son todos aquellos utilizados para calcular el valor de una empresa aparte de la capitalización bursátil. La ecuación para calcular los componentes del valor de la empresa es la siguiente:

$$\begin{aligned}\text{Componentes del valor de la empresa} &= \text{Acciones preferentes} + \text{Participaciones minoritarias} \\ &+ \text{Deuda total} - \text{Efectivo} - \text{Ajustes}\end{aligned}$$

**Gasto en I+D:** Gastos totales de investigación y desarrollo incurridos, incluye los gastos en I+D estipulados en el estado de resultados y los capitalizados durante el periodo.

**Ventas netas:** Total de los ingresos operativos menos los ajustes a las ventas brutas. Los ajustes a las ventas brutas consisten en devoluciones, descuentos, subsidios, impuestos especiales, cargos de seguros, impuestos sobre las ventas e impuestos sobre el valor añadido (IVA).

Las dos primeras medidas de oportunidades de inversión pertenecen al tipo de variables denominadas “basadas en el precio”. Este grupo se basa en la idea de que las oportunidades de crecimiento de las firmas están reflejadas en los precios de acciones. La tercera medida, I+D sobre ventas netas, pertenece al grupo de variables “basadas en inversiones”. Las medidas de oportunidades de inversión basadas en inversiones siguen la idea de que un alto nivel de actividad en inversiones está relacionado al valor de oportunidades de inversión de la firma.

Como se discute en Lyandres and Zhdanov (2013), un ratio Mercado sobre libro bajo podría indicar una mala perspectiva externa de la empresa. Se refleja en una baja capitalización bursátil que llega a ser menor al valor libro de la firma. Una apreciación negativa del mercado por una empresa puede deberse a muchos factores. Uno de ellos es que la empresa puede haber dado algún indicio de caer en bancarrota. En tal caso se interpreta que un ratio menor a uno es un indicio de mayor probabilidad de default. Por otra parte, una empresa cayendo en bancarrota acumula pérdidas, lo que se refleja en una disminución de su valor libro y produce un aumento del ratio, lo que implicaría una correlación positiva entre la probabilidad de bancarrota y el ratio. Dado que existe este problema al usar Mercado sobre libro como predictor de bancarrota y que repercutiría en su efecto sobre los spreads, se utilizan las otras dos medidas de oportunidades de inversión que están libres del problema de valoración mencionado.

Todas las especificaciones de modelos incluyen un set de variables que influyen directamente a los spreads de bonos corporativos y que han sido utilizadas en bastantes trabajos relacionados al riesgo de crédito. La elección de estas variables de control se basa en modelos estructurales de riesgo de crédito y literatura empírica sobre las determinantes de los bonos corporativos (Collin-Dufresne, Goldstein y

Spencer, 2001 y Campbell y Taksler, 2003). La descripción cualitativa de las variables, unidades y fuente se detallan en Tabla 1.

Las regresiones dentro del estudio del Spread tienen como primeras variables de control los Años hasta madurez y la Volatilidad de acciones que son determinantes de los spreads utilizados desde Merton (1974). Se considera además un set estándar de variables contables: Ingresos operacionales / Ventas, Deuda a corto plazo / Deuda total, Deuda total / Activos totales y Tamaño de la firma. También todos los modelos consideran el ratio Activos líquidos / Deuda total para controlar por la tendencia de las firmas a mitigar el riesgo de refinanciación mediante un incremento de sus activos líquidos, Harford, Klasa y Maxwell (2014). Ya que por lo general las variables contables son reportadas trimestralmente se construye una base de datos con registros mensuales mediante una interpolación lineal de los datos trimestrales.

Se incluye también una variable a nivel de país dentro del set de variables estándar, el riesgo soberano. Esta determinante de spread se usa para controlar por una amplia gama de factores a nivel país que pueden afectar el riesgo crediticio de las firmas. Borensztein, Cowan, y Valenzuela (2013) muestran que a pesar de que la clasificación de riesgo soberano ya no es el tope estricto de la clasificación de riesgo de las firmas, aún mantiene un efecto sobre la clasificación de riesgo de éstas. Por motivos de programación los registros de las variables rating y rating soberano, que van desde “D” hasta “AAA”, fueron establecidos como números del 1 al 21, donde 1 corresponde a “D” y 21 a “AAA”.

Se controlan los modelos por efectos fijos por bono y tiempo para evitar potenciales problemas de endogeneidad. Dichos problemas vendrían de características invariantes a nivel de tiempo o bono que no son incluidas en los modelos. También en gran parte de los modelos se controla con efectos fijos por clasificación de riesgo para incorporar la componente estructural y de largo plazo del riesgo de bancarrota, Löffler (2004).

## 5. METODOLOGÍA

El principal objetivo del estudio es explorar como afectan las medidas de oportunidades de inversión sobre los spreads de bonos corporativos, para esto el modelo base del estudio es el siguiente:

$$\begin{aligned} \text{OAS Spread}_{bfc_t} = & \eta_0 + \eta_1 \text{Años hasta madurez}_{bfc_t} + \eta_2 \text{Volatilidad de acciones}_{fc_t} \\ & + \eta_3 \text{Ingreso operacional / Ventas netas}_{fc_t} + \eta_4 \text{Deuda CP / Deuda total}_{fc_t} \\ & + \eta_5 \text{Deuda total / Activos totales}_{fc_t} + \eta_6 \text{Activos líquidos / Deuda total}_{fc_t} \\ & + \eta_7 \text{Tamaño}_{fc_t} + \eta_8 \text{Clasificación de riesgo soberano}_{ct} \\ & + \eta_9 \text{Oportunidades de inversión}_{fc_t} + A_b + B_r + C_t + \varepsilon_{bfc_t} \end{aligned}$$

donde los subíndices “*bfc<sub>t</sub>*” indican bono *b*, firma *f*, país *c* y tiempo *t*. *A<sub>b</sub>*, *B<sub>r</sub>* y *C<sub>t</sub>* corresponden a variables binarias para bonos, clasificación de riesgo y tiempo respectivamente. El término  $\varepsilon_{bfc_t}$  representa el error de bono *b*, firma *f*, país *c* y tiempo *t*.

Oportunidades de inversión<sub>fc<sub>t</sub></sub> corresponde a las medidas de oportunidades de inversión Mercado sobre libro, Valor sobre libro e I+D sobre ventas. Dichas variables son incorporadas de forma independiente en los distintos modelos con el objetivo de encontrar el efecto por separado de cada una de ellas sobre los spreads. Pero también se incorporan independientemente para evaluar si los resultados son robustos frente a cada una de las 3 medidas de oportunidades de inversión. La Tabla 2 muestra estadísticas descriptivas de cada una de las variables.

Aun cuando las agencias evaluadoras de riesgo deben considerar en sus estimaciones las oportunidades de inversión de las firmas, es posible que exista información relevante en la determinación de spreads de los bonos que no esté reflejada en los índices de riesgo crediticio. Es por ello que se busca obtener resultados significativos de las medidas de oportunidades de inversión aun controlando los modelos por efecto fijo por clasificación de riesgo.

Los alcances del estudio involucran la investigación del efecto de oportunidades de inversión sobre la clasificación de riesgo crediticio y la volatilidad del retorno de acciones de las firmas. Para esta sección los modelos a utilizar tienen las siguientes especificaciones respectivamente.

$$\begin{aligned} \text{Clasificación de riesgo}_{fct} = & \eta_0 + \eta_1 \text{Volatilidad de acciones}_{fct} + \eta_2 \text{Ingreso operacional} / \text{Ventas netas}_{fct} \\ & + \eta_3 \text{Deuda CP} / \text{Deuda total}_{fct} + \eta_4 \text{Deuda total} / \text{Activos totales}_{fct} \\ & + \eta_5 \text{Activos líquidos} / \text{Deuda total}_{fct} + \eta_6 \text{Tamaño}_{fct} \\ & + \eta_7 \text{Clasificación de riesgo soberano}_{ct} + \eta_8 \text{Oportunidades de inversión}_{fct} \\ & + C_t + D_f + E_i + \varepsilon_{fct} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volatilidad de retorno de acciones}_{fct} = & \eta_0 + \eta_1 \text{Ingreso operacional} / \text{Ventas} + \eta_2 \text{Deuda CP} / \text{Deuda total}_{fct} \\ & + \eta_3 \text{Deuda total} / \text{Activos totales}_{fct} + \eta_4 \text{Activos líquidos} / \text{Deuda total}_{fct} \\ & + \eta_5 \text{Tamaño}_{fct} + \eta_6 \text{Clasificación de riesgo soberano}_{ct} \\ & + \eta_7 \text{Oportunidades de inversión}_{fct} + C_t + D_f + E_i + \varepsilon_{fct} \end{aligned}$$

donde  $C_t$ ,  $D_f$  y  $E_i$  corresponden a variables binarias para tiempo, firma e industria respectivamente.

Dado que la clasificación de riesgo crediticia y la volatilidad del retorno de las acciones están a nivel de firma y no de bonos, no se incluye en estos modelos como variable explicativa los años hasta madurez del bono. Una segunda diferencia importante respecto al modelo de spreads se ve en que ahora no existen efectos fijos a nivel de clasificación de riesgo ni de bono. Éstos son reemplazos por efectos fijos de firma e industria, lo tiene más sentido en esta sección.

Como cada firma pertenece siempre a alguna única industria, agregar efectos fijos por firma genera un modelo más específico en términos de ajuste que uno con efectos fijos por industria. Por lo tanto, nunca se agregan ambos efectos fijos a una misma regresión porque el efecto fijo por industria no agregaría ninguna información. El objetivo de estudiar distintos modelos donde se alternan los tipos de efectos fijos responde a buscar el efecto de las oportunidades de inversión en modelos con distintos niveles de ajuste. De este modo se puede averiguar si controlando con efectos fijos al nivel más

específico, en este caso la firma, las oportunidades de inversión aún tienen valor explicativo sobre la clasificación de riesgo crediticia y la volatilidad del retorno de acciones.

## **6. RESULTADOS**

Los resultados del estudio se dividen en 3 secciones. Las Tablas 3-6 muestran lo obtenido del análisis del efecto de las oportunidades de inversión sobre los spreads. La Tabla 7 muestra resultados de modelos con la clasificación de riesgo crediticio como variable dependiente. Finalmente, la Tabla 8 revela los resultados del estudio de la volatilidad del retorno de las acciones. Todos los modelos fueron estimados mediante mínimos cuadrados ordinarios con estimadores robustos de varianza.

### **6.1 RESULTADOS PARA SPREAD AJUSTADO A OPCIONES**

Existe una estructura similar en todas las tablas de resultados. Las primeras 3 columnas presentan modelos con los factores estándar que definen los spreads, pero aumentados por Mercado sobre libro, Valor sobre libro e I+D sobre ventas netas respectivamente. Luego, las columnas 4-6 tienen la misma estructura, pero con una distinta combinación de efectos fijos o corresponden a una submuestra distinta.

La Tabla 3 revela los resultados del análisis base del OAS con el que se comienza el estudio. Se muestran en las primeras filas los efectos de las variables utilizadas como control que son las que según la literatura determinan los spreads de bonos corporativos. Los modelos son aumentados de forma independiente por una de las tres medidas de oportunidades de inversión. En las columnas 1-3 se utilizan efectos fijos por tiempo y bono, luego en las columnas 4-6 se agrega el efecto fijo por clasificación de riesgo. Los resultados en las columnas 1-3 indican que las medidas de oportunidades de inversión tienen una correlación significativa (99%) y negativa con los spreads. De los coeficientes en las columnas 1 y 2 se puede concluir que un alza de una desviación estándar en las medidas de



oportunidades de inversión Mercado sobre libro y Valor sobre libro debe estar relacionado a una disminución de 21.02 y 38.1 puntos base de los spreads respectivamente. La columna 3 muestra un coeficiente un poco menor, pero con el mismo signo de parte del ratio I+D sobre ventas netas. Dado que la desviación estándar de esta medida es mayor que las demás, un incremento de una desviación estándar significa también una importante disminución sobre los spreads que asciende a 32.55 puntos base. Las columnas 4-6 muestran los resultados obtenidos al estimar una especificación más estricta del modelo agregando efectos fijos por clasificación de riesgo. Se puede ver que los efectos de las medidas de oportunidades de inversión persisten con sus signos negativos y también son significativos. En este caso las magnitudes de los coeficientes para las medidas Mercado sobre libro y Valor sobre libro disminuyen. Se atribuye esta disminución a que gran parte de la información que tienen estas variables sobre los spreads están siendo incorporadas en el modelo por el efecto fijo por clasificación de riesgo. De todos modos, es importante recalcar que aun así existe un efecto significativo de las oportunidades de inversión. La medida I+D sobre ventas netas sigue siendo negativa y significativa pero aumenta en magnitud, lo que significa que el efecto fijo por clasificación de riesgo no tiene información sobre esta medida de oportunidad de inversión. En este caso su magnitud es tal que el aumento de una desviación estándar implica una disminución de 46.95 puntos bases en los spreads.

Se puede ver en el estadístico  $R^2$  que de ambas secciones de la Tabla 3, columna 1-3 y columnas 4-6, el modelo con mayor ajuste es el aumentado por la variable I+D sobre ventas. Además, se ve claramente que al agregar efecto fijo por rating se aumenta el ajuste alrededor de 4% en cada modelo.

En las variables de control la mayoría de los coeficientes asociados tienen el signo esperado y son estadísticamente significativos. Los resultados concuerdan en gran parte con los propuestos en (Campbell y Taksler, 2003; Collin-Dufresne, Goldstein, y Spencer, 2001; Merton, 1974). Una volatilidad del retorno de acciones alta se relaciona a un mayor spread por lo que tienen signo positivo en los resultados. Se puede ver también un efecto positivo de la razón de deuda a corto plazo/deuda total que se mantiene en todas las especificaciones de los modelos, lo que es consistente con lo

esperado. Por otra parte, se espera que las variables Activos líquidos/deuda total, Tamaño y clasificación de riesgo soberano tengan un efecto reductor sobre los spreads y este resultado es obtenido en la mayoría de los modelos.

Notar que como las medidas de oportunidades de inversión escogidas son ratios, el incremento de una unidad en ellas es algo muy poco común. Por ejemplo, subir una unidad en el ratio Mercado sobre libro puede significar que la capitalización de mercado debe tener un aumento de una magnitud igual al precio libro de la firma. Si bien las variables tienen un efecto significativo estadísticamente sobre los spreads, las variaciones factibles que producen sobre los spreads son en realidad de una magnitud bastante pequeña.

Las Tablas 4 y 5 muestran los resultados del efecto de las variables de interés nuevamente sobre los spreads. En este caso se divide la muestra según bonos con madurez de corto plazo y de largo plazo. Se define el límite de los bonos de corto plazo en el margen de los 6 años. Entre otros motivos se define este margen para crear dos muestras balanceadas en términos de cantidad de datos y porque es un plazo bastante lógico al definir un límite entre bonos que maduran en el largo o corto plazo. Al utilizar un límite de separación entre bonos de corto y largo plazo cercano a los 6 años se obtienen resultados similares. Los resultados expuestos en la Tabla 4 se calculan controlando con efectos fijos por tiempo y bono. Se muestra que los tres efectos de las medidas de oportunidades de inversión tienen signo negativo y son estadísticamente significativos sobre los spreads de bonos tanto de corto como de largo plazo. La magnitud del efecto es mayor para la muestra de corto plazo en las medidas de oportunidades de inversión Mercado sobre libro y Valor sobre libro. Éste resultado responde a que la información contenida en dichas medidas refleja lo que se está viendo en el mercado actualmente y no presenta poder explicativo sobre el largo plazo. En otras palabras, con un alto valor de mercado actual no se puede asegurar que la firma tenga una buena apreciación y valor de mercado en futuro. Si bien la variable I+D sobre ventas tiene un comportamiento similar en cuanto a signo de los efectos en las distintas submuestras, su variación en magnitud es menor y esto se debe a que esta variable contiene

mucha información de lo que debe pasar con la firma en el futuro. Grandes inversiones hoy es una importante señal de altos ingresos en el futuro, por ello la magnitud de esta variable es la mayor entre las tres para la submuestra de largo plazo.

La Tabla 5 muestra los resultados de los mismos modelos de la Tabla 4, pero en este caso se agregó un efecto fijo por rating. Los resultados mantienen mismo signo que en tabla anterior y también son en su mayoría significativos. Las variables Mercado sobre libro y Valor sobre libro ya no son significativas en bonos de corto plazo. Esto indica que en el corto plazo la información que contiene la clasificación de riesgo crediticio de las firmas anula los efectos de las variables de oportunidades de inversión sobre los spreads. Los resultados para los modelos con la variable I+D sobre ventas netas se mantienen prácticamente intactos en todo ámbito.

## **6.2 REVISIÓN DE ROBUSTEZ**

A fin de demostrar que los resultados obtenidos son robustos se estima una serie de modelos con distintas variaciones de las medidas de oportunidades de inversión y con distintas submuestras.

Primero se estudian submuestras donde se separa según bonos con y sin opciones de recompra asociadas (“callable” y “non-callable”). Siguiendo la misma línea de los resultados anteriores se puede ver en la Tabla 6 que se obtienen efectos negativos y estadísticamente significativos para las oportunidades de inversión en bonos con y sin opciones asociadas. La única medida de oportunidad de inversión que falla en significancia estadística es I+D sobre ventas netas, pero es únicamente para el caso de bonos sin opciones. Sin embargo, la cantidad de datos válidos para ese modelo es bastante baja como para concluir. Para el caso de los bonos con opciones, la magnitud de los resultados para las tres variables de medidas de oportunidades de inversión está en el mismo orden que las regresiones base del estudio. En contraste, para los bonos sin opciones el efecto de la medida Valor sobre libro se eleva a más del doble.

En la Tabla 7 se ven los efectos de las medidas de oportunidades de inversión rezagadas tres meses sobre los spreads. Los resultados siguen siendo estadísticamente significativos y mantienen su signo negativo en todas las especificaciones. Las magnitudes se mantienen similares en las tres medidas de oportunidades de inversión y tanto para los modelos con o sin control mediante efectos fijos por clasificación de riesgo. Un motivo por el cual se estudia esta variante de los modelos, además de la revisión de robustez, es que los rezagos en las variables ayudarían a mitigar un potencial problema de endogeneidad producido por causalidad inversa.

Se realiza otra revisión de robustez suavizando las variaciones de las medidas de oportunidades de inversión mediante una media móvil de seis meses. Los resultados de esta variación son mostrados en Tabla 8. Se obtienen los efectos esperados tanto en el sentido, como en la significancia estadística. La magnitud en este caso es similar a los resultados base en las dos primeras variables, pero tiene un aumento considerable en la variable I+D sobre ventas.

En modelos no reportados en este documento se testearon los resultados frente a distintos clústeres en los errores. Los clústeres incluidos fueron por año, industria, país, industria-año y país-año. Se obtuvo como resultado general que los resultados son robustos frente a todos los tipos de clústeres en los modelos controlados con efectos fijos por tiempo y bono. Al incluir el efecto fijo por clasificación de riesgo se pierde significancia estadística en muchas de las especificaciones, lo que es de esperar pues la inclusión de estos efectos fijos crea una especificación de los modelos muy ajustada.

Por último, se testea el efecto de la medida de oportunidad de inversión I+D sobre activos. Esta variable es construida básicamente mediante el gasto total en investigación y desarrollo de las firmas, dividido por el valor de sus activos totales. Se descubre que si bien, el efecto de esta medida de oportunidad de inversión es significativa sobre los spreads, su significancia es menor y mucho menos robusta que la de la variable I+D sobre ventas.

### **6.3 RESULTADOS PARA CLASIFICACIÓN DE RIESGO CREDITICIO**

La Tabla 9 muestra los resultados del efecto sobre la clasificación de riesgo crediticio de las mismas variables explicativas utilizadas en los modelos anteriores. En este caso no figura el factor años hasta madurez ya que está a nivel de bono y se necesitan sólo los que están a nivel de firma. En esta tabla se obtienen resultados utilizando datos trimestrales para ser más coherente con los periodos en los que efectivamente varía la clasificación de riesgo crediticio de las empresas. Las columnas 1-3 se calculan controlando por efectos fijos por tiempo y firma, mientras que las columnas 4-6 son calculadas controlando por efectos fijos por tiempo e industria. Los resultados concuerdan con lo esperado y son significativos. Empresas aumentan su clasificación de riesgo crediticio con un aumento en las medidas de oportunidades de inversión según Mercado sobre libro y Valor sobre libro. El efecto de la variable I+D sobre ventas netas es significativo y tiene una correlación negativa con la clasificación de riesgo. Este efecto se puede ver en la muestra ya que al separar por industrias la mayor parte de los datos al año 2009, correspondiente al 33%, son para la industria de energía. Ésta registra un promedio de 1.5 en la razón I+D sobre ventas netas lo que es menor al promedio general, pero presenta un promedio de clasificación de riesgo de los mal altos que asciende a 15.3. Luego la industria de comunicaciones tiene el 17% de registros y mantiene un comportamiento similar a la industria de energía. El efecto reductor de la razón I+D sobre ventas netas en la clasificación de riesgo es también claro en la industria de tecnología. Ésta presenta un promedio de 11.3 en año 2009 lo que es bastante bajo, pero tiene un índice promedio en el ratio de 6.5 para el mismo año, es la industria con más gasto en I+D respecto a sus ventas netas. El mismo comportamiento de los datos se mantiene en todos los años del panel.

### **6.4 RESULTADOS PARA VOLATILIDAD DE PRECIO DE ACCIONES**

La Tabla 10 indica los efectos de las oportunidades de inversión sobre el promedio móvil de volatilidad del retorno de las acciones dentro de un periodo de 180 días. Al igual que en la tabla anterior,

las columnas 1-3 muestran resultados de los modelos controlados por efectos fijos por tiempo y firma. En las columnas 4-6 se relajan los modelos cambiando el efecto fijo en firma por un efecto fijo por industria. Se utilizan datos trimestrales, esto porque al usar datos mensuales el promedio de volatilidad en 180 días tiene muy poca variación de un mes a otro y ello restaría poder económico al estudio. Los resultados obtenidos revelan una correlación negativa entre la volatilidad del retorno de acciones y las oportunidades de inversión, es decir, índices altos en oportunidades de inversión se asocian a empresas con baja volatilidad en los retornos de sus acciones. Las medidas de oportunidades de inversión Mercado sobre libro y Valor sobre libro tienen un efecto significativo estadísticamente. En contraste la medida I+D sobre ventas netas carece de significancia, pero esto puede responder sólo a que el tamaño de la muestra para las regresiones con esta variable es la más pequeña, bordeando las 1300 observaciones.

Se puede ver en la Tabla 10 que el ajuste de los modelos se incrementa en cerca de 20% al pasar de efectos fijos por industria a efectos fijos por firma. El modelo con mejor ajuste es el que posee efectos fijos por tiempo y firma para la variable I+D sobre ventas. El modelo con peor ajuste es el construido con efectos fijos por tiempo e industria y con la variable explicativa Mercado sobre libro. Si bien los modelos aumentados por I+D sobre ventas netas no presentan un efecto significativo en esta variable, su ajuste es mejor que los modelos aumentados con las medidas Mercado sobre libro y Valor sobre libro. Los resultados de la misma tabla usando datos mensuales se pueden ver en anexo 2 y allí son significativos para el modelo con I+D sobre ventas netas.

## **7. CONCLUSIONES**

En el trabajo se ha evidenciado la importancia de las oportunidades de inversión como factores que influyen en los spreads de los bonos corporativos. Como era de esperar, las oportunidades de inversión se correlacionan negativamente con los spreads, lo que pone de manifiesto que firmas con ventajas

oportunidades de inversión son las que poseen spreads bajos en sus bonos. Dicho efecto responde a que al tener altos índices en oportunidades de inversión está ligado a firmas de gran valoración desde el mercado, por lo tanto, tienen más facilidades en el financiamiento, menor probabilidad de bancarrota y tienen la opción de una emisión de bonos con menores spread.

Ya que la clasificación de riesgo crediticia y la volatilidad del retorno de las acciones son factores que definen los spreads de bonos corporativos, el artículo muestra además el efecto de las oportunidades de inversión sobre estas dos variables. Se obtienen resultados robustos con los que se puede afirmar que firmas con mejores oportunidades de inversión presentan mejores calificaciones en su clasificación de riesgo crediticia y poseen menor volatilidad en los precios de sus acciones.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Adam, T., and Goyal, V. K. (2008). The investment opportunity set and its proxy variables, *Journal of Financial Research* 31, 41-63.
- Altman, E. (2000). Predicting financial distress of companies: revisiting the Z-Score and Zeta Models, *Stern School of Business, New York University*.
- Borensztein, E., Cowan, K., and Valenzuela, P. (2013). Sovereign ceilings “lite”? The impact of sovereign ratings on corporate ratings, *Journal of Banking and Finance* 37, 4014-4024.
- Campbell, J., and Taksler, G. (2003). Equity volatility and corporate bond yields, *Journal of Finance* 58, 2321–2349.
- Cavallo, E., and Valenzuela, P. (2010). The determinants of corporate risk in emerging markets: An option-adjusted spread analysis, *International Journal of Finance and Economics* 15, 59-74
- Chung, K. H., Wright, P., and Charoenwong, C. (1998). Investment opportunities and market reaction to capital expenditure decisions, *Journal of Banking and Finance* 22, 41-60.
- Collin-Dufresne, P., Goldstein, R., and Spencer, J. (2001). The determinants of credit spread changes, *Journal of Finance* 56, 2177–2208.
- Duffie, D., and Singleton, K. (1999). Modeling term structures of defaultable bonds, *Review of Financial Studies* 12, 197-226.
- Fabozzi, F. (2006). *Fixed Income Mathematics: Analytical and Statistical Techniques*, 4th edition, Mc Graw Hill Publishing.
- Harford, J., Klasa, S., and Maxwell, W. (2014). Refinancing risk and cash holdings, *Journal of Finance* 69, 975–1012.
- Löffler, G. (2004). An anatomy of rating through the cycle, *Journal of Banking and Finance* 28, 695–720.
- Lyandres, E., and Zhdanov, A. (2013). Investment opportunities and bankruptcy prediction, *Journal of Financial Markets* 16, 439-476.
- Merton, R. (1974). On the pricing of corporate debt: The risk structure of interest rates, *Journal of Finance* 29, 449-470.
- Miller, T. (2007). *Introduction to Option-Adjusted Spread Analysis*, 3rd edition, Bloomberg Press
- Rajan, R. G., and Zingales, L. (1995). What do we know about capital structure? Some evidence from international data, *The journal of Finance* 50, 1421-1460.
- Philippon, T. (2009). The Bond Market's  $q$ , *The Quarterly Journal of Economics* 124, 1011-1056.
- Shen, T. (2015). Credit spreads and investment opportunities, *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 1-36.
- Valenzuela, P. (2016). Rollover risk and credit spread: Evidence from international corporate bonds, *Review of Finance* 20, 631-661.



## 9. TABLAS

TABLA 1: DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

Variable	Descripción	Unidad	Fuente
<i>Características de Bono</i>			
OAS spread	Spread ajustado a opciones ( <i>Option-adjusted spread</i> ).	Puntos base	Bloomberg
Años hasta madurez	Años al vencimiento del bono desde fecha actual.	Años	Bloomberg
<i>Características de Firma</i>			
Volatilidad de retorno de acciones	Desviación estándar del logaritmo de los cambios diarios de precios de acciones. Volatilidad precio de los últimos 180 días corresponde a la desviación estándar anualizada del cambio relativo del precio de cierre de los últimos 180 días.	Porcentaje	Bloomberg
Clasificación de riesgo	Clasificación de riesgo crediticio de firma según Standard and Poor's.	(1=Bancarrota, ..., 21=AAA)	Standard and Poor's
Ingresos operacionales / Ventas netas	Ingresos operacionales dividido por ventas netas	Ratio	Bloomberg
Deuda corto plazo / Deuda total	Deuda a corto plazo dividido por la deuda total.	Ratio	Bloomberg
Deuda total / Activos totales	Deuda total dividida por activos totales.	Ratio	Bloomberg
Activos líquidos / Deuda total	Cash holding divided by total debt	Ratio	Bloomberg
Tamaño	Activos totales	Millones de US\$ (en <i>ln</i> )	Bloomberg
<i>Características de país</i>			
Clasificación de riesgo soberano	Clasificación de riesgo soberano según Standard and Poor's	(1=Bancarrota, ..., 21=AAA)	Standard and Poor's
<i>Medidas de oportunidades de inversión</i>			
Mercado sobre libro	Capitalización de Mercado dividida por valor libro	Ratio	Bloomberg
Valor sobre libro	Valor empresa dividido por valor libro	Ratio	Bloomberg
I+D sobre ventas netas	Gastos en investigación y tecnología divididos por ventas netas	Ratio	Bloomberg

TABLA 2: DESCRIPCIÓN ESTADÍSTICA DE VARIABLES

Variable	Promedio	Desv. Std.	Min	Max
<i>Características de Bono</i>				
OAS spread	274.728	298.737	26.07	2,696.47
Años hasta madurez	6.134	2.648	0.087	14.967
<i>Características de Firma</i>				
Volatilidad de retorno de acciones	37.706	22.538	7.605	145.413
Ingresos operacionales / Ventas netas	0.137	0.203	-3.379	0.919
Deuda corto plazo / Deuda total	0.258	0.259	0	1
Deuda total / Activos totales	0.329	0.167	0.002	0.93
Activos líquidos / Deuda total	0.183	0.258	0	2.331
Tamaño	10.356	1.847	6.082	15.109
Clasificación de riesgo	14.108	3.269	6	21
<i>Características de país</i>				
Clasificación de riesgo soberano	19.16	3.462	1	21
<i>Medidas de oportunidades de inversión</i>				
Mercado sobre libro	2.238	1.436	0.0534	14.471
Valor sobre libro	3.243	2.374	0.063	24.778
I+D sobre ventas netas	1.74	2.896	0	18.119

TABLA 3: EFECTO DE LAS OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN SOBRE OAS

OAS	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Años hasta madurez	16.582*** (2.933)	9.579 (10.772)	40.963*** (5.762)	12.513*** (3.103)	21.711* (12.909)	33.579*** (5.230)
Volatilidad	0.908*** (0.223)	5.740*** (0.405)	4.636*** (0.387)	0.270 (0.188)	4.032*** (0.332)	2.175*** (0.339)
Ingresos operacionales / ventas netas	4.215 (23.643)	10.368 (25.432)	-79.787** (40.418)	-21.552 (22.872)	8.802 (23.867)	-83.605** (36.445)
Deuda corto plazo / Deuda total	132.612*** (22.621)	222.798*** (29.773)	201.683*** (38.611)	109.289*** (21.035)	175.059*** (27.599)	207.665*** (37.391)
Deuda total / Activos totales	75.807* (41.457)	7.393 (69.770)	124.322** (51.633)	-214.645*** (44.071)	-334.238*** (73.098)	-138.467*** (53.694)
Activos líquidos / Deuda total	-21.971*** (7.949)	-24.655*** (9.477)	0.669 (9.885)	-26.853*** (7.565)	-35.791*** (9.227)	-3.186 (9.568)
Tamaño	-70.550*** (12.470)	-53.280*** (12.538)	-44.101** (17.192)	-26.982** (11.309)	13.744 (12.444)	49.729*** (14.831)
Clasificación de riesgo soberano	-16.946*** (3.485)	-1.365 (5.803)	-42.826*** (7.071)	17.671*** (5.905)	16.732*** (6.008)	-16.202*** (6.128)
Mercado sobre libro	-14.640*** (1.701)			-3.402** (1.672)		
Valor sobre libro		-16.050*** (2.168)			-4.529** (2.248)	
I+D sobre ventas			-11.240*** (2.931)			-16.211*** (3.029)
Observaciones	17,803	11,372	7,670	17,803	11,372	7,670
R <sup>2</sup>	0.727	0.727	0.740	0.755	0.763	0.785
EF Tiempo	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
EF Clasificación de riesgo	No	No	No	Yes	Yes	Yes
EF Bono	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

TABLA 4: EFECTO DE LAS OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN SOBRE OAS EN SUBMUESTRAS POR AÑOS HASTA MADUREZ. EFECTOS FIJOS EN TIEMPO Y BONO.

OAS	Años hasta madurez $\leq 6$			Años hasta madurez $> 6$		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Años hasta madurez	28.590*** (8.117)	18.422 (40.869)	59.040*** (14.487)	16.070 (12.110)	-43.380*** (10.292)	-30.964*** (6.765)
Volatilidad	0.966*** (0.292)	6.620*** (0.582)	5.250*** (0.530)	0.087 (0.251)	3.595*** (0.391)	3.260*** (0.398)
Ingresos operacionales / ventas netas	13.056 (27.453)	16.331 (28.016)	-81.566 (52.155)	-73.988*** (27.078)	-73.157*** (28.172)	-110.420*** (40.418)
Deuda corto plazo / Deuda total	205.888*** (35.286)	297.015*** (46.582)	220.407*** (56.581)	53.920** (21.021)	120.698*** (28.176)	201.441*** (39.579)
Deuda total / Activos totales	-82.769 (64.661)	-246.030** (105.077)	-11.053 (73.304)	245.875*** (38.000)	403.127*** (55.672)	341.646*** (59.305)
Activos líquidos / Deuda total	-28.854** (12.753)	-38.037** (18.424)	0.283 (14.252)	-32.639*** (9.526)	-13.859 (9.212)	-14.604 (12.655)
Tamaño	-95.085*** (20.546)	-35.041 (21.378)	-31.081 (34.273)	-8.881 (9.598)	3.503 (11.233)	7.907 (11.945)
Clasificación de riesgo soberano	-11.011** (4.726)	7.896 (9.041)	-30.555*** (9.274)	31.574*** (5.215)	-10.409 (6.881)	-60.836*** (11.830)
Mercado sobre libro	-16.628*** (2.496)			-7.743*** (1.884)		
Valor sobre libro		-20.854*** (3.240)			-6.663*** (1.403)	
I+D sobre ventas			-19.948*** (4.818)			-12.159*** (3.143)
Observaciones	10,844	6,635	4,975	9,275	6,232	3,732
R <sup>2</sup>	0.709	0.718	0.731	0.840	0.837	0.853
EF Tiempo	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
EF Clasificación de riesgo	No	No	No	No	No	No
EF Bono	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

TABLA 5: EFECTO DE LAS OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN SOBRE OAS EN SUBMUESTRAS POR AÑOS HASTA MADUREZ. EFECTOS FIJOS EN TIEMPO, RATING Y BONO.

OAS	Años hasta madurez $\leq 6$			Años hasta madurez $> 6$		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Años hasta madurez	12.404 (8.786)	103.979** (48.457)	48.517*** (13.020)	11.390 (12.463)	-44.831*** (9.708)	-24.346*** (6.884)
Volatilidad	0.233 (0.246)	4.431*** (0.455)	2.081*** (0.466)	-0.015 (0.250)	2.505*** (0.336)	2.323*** (0.416)
Ingresos operacionales / ventas netas	-17.786 (25.850)	4.750 (25.963)	-79.492* (45.342)	-106.545*** (26.937)	-82.416*** (26.596)	-119.789*** (41.567)
Deuda corto plazo / Deuda total	140.903*** (31.375)	202.246*** (42.804)	215.226*** (55.884)	48.349** (21.237)	112.293*** (28.138)	211.007*** (40.654)
Deuda total / Activos totales	-394.653*** (65.880)	-671.479*** (111.750)	-373.155*** (81.953)	77.879* (41.190)	277.388*** (57.046)	257.534*** (64.917)
Activos líquidos / Deuda total	-36.945*** (12.106)	-84.333*** (19.238)	-12.302 (13.772)	-32.239*** (9.188)	-17.650* (9.098)	-6.470 (12.512)
Tamaño	-42.438** (18.028)	34.709 (22.306)	71.303** (28.927)	8.768 (9.493)	21.520* (11.205)	41.868*** (13.710)
Clasificación de riesgo soberano	18.105** (7.607)	16.620** (8.232)	-7.430 (7.175)	6.249 (7.603)	-1.171 (6.980)	-45.771*** (14.690)
Mercado sobre libro	-3.125 (2.482)			-4.878** (2.013)		
Valor sobre libro		-4.705 (3.462)			-3.652** (1.530)	
I+D sobre ventas			-19.752*** (4.689)			-13.436*** (2.949)
Observaciones	10,844	6,635	4,975	9,275	6,232	3,732
R <sup>2</sup>	0.743	0.760	0.781	0.852	0.860	0.867
EF Tiempo	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
EF Clasificación de riesgo	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
EF Bono	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

TABLA 6: EFECTO DE LAS OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN SOBRE OAS EN SUBMUESTRAS SEPARADAS SEGÚN BONOS CON Y SIN OPCIONES.

OAS	Bonos con opciones			Bonos sin opciones		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
				42.582**		
Años hasta madurez	6.265 (5.216)	11.685*** (2.659)	35.218*** (5.330)	* (14.075)	-87.936*** (32.544)	26.468*** (0.000)
Volatilidad	3.902*** (0.368)	4.637*** (0.439)	4.838*** (0.420)	-1.247*** (0.273)	8.531*** (0.983)	2.750*** (0.913)
Ingresos operacionales / ventas netas	-83.420* (46.268)	19.044 (36.653)	-85.801** (42.106)	15.870 (26.514)	10.655 (30.322)	-62.444 (136.251)
Deuda corto plazo / Deuda total	208.333*** (31.072)	252.147*** (39.965)	233.172*** (52.641)	-2.773 (29.943)	232.335*** (53.722)	130.927** (55.930)
Deuda total / Activos totales	151.667*** (47.188)	52.591 (63.757)	-1.859 (66.105)	-169.929** (72.141)	-408.485* (210.437)	350.215*** (112.825)
Activos líquidos / Deuda total	-3.470 (8.474)	-20.138* (10.677)	-2.928 (11.627)	-60.618*** (12.728)	-51.355*** (19.385)	-45.735*** (16.855)
Tamaño	-94.147*** (13.819)	-39.119*** (13.370)	-57.684*** (17.914)	-34.205 (26.469)	-95.026*** (31.576)	93.966* (57.083)
Clasificación de riesgo soberano	39.816*** (9.923)	31.022*** (8.402)	42.218** (19.000)	-17.988*** (3.170)	-1.164 (5.690)	-36.983*** (6.462)
Mercado sobre libro	-18.140*** (1.894)			-19.465*** (6.070)		
Valor sobre libro		-13.161*** (2.099)			-31.490*** (5.232)	
I+D sobre ventas			-16.188*** (3.939)			-4.032 (5.591)
Observaciones	10,318	7,609	5,270	6,924	3,333	2,008
R <sup>2</sup>	0.740	0.750	0.747	0.739	0.706	0.738
EF Tiempo	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
EF Clasificación de riesgo	No	No	No	No	No	No
EF Bono	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

TABLA 7: EFECTO DE LAS OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN CON 3 REZAGOS SOBRE OAS.

OAS	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Años hasta madurez	-27.653*** (2.185)	-42.922*** (9.497)	20.823*** (1.998)	-22.453*** (2.158)	-16.847* (9.097)	9.437*** (2.342)
Volatilidad	1.051*** (0.224)	5.828*** (0.416)	4.820*** (0.394)	0.590*** (0.190)	4.196*** (0.343)	2.583*** (0.347)
Ingresos operacionales / Ventas netas	13.413 (25.305)	12.242 (27.490)	-54.740 (40.557)	-16.800 (24.474)	4.848 (25.712)	-49.286 (36.889)
Deuda corto plazo / Deuda total	160.208*** (23.944)	261.283*** (32.909)	201.371*** (42.667)	124.715*** (22.101)	195.982*** (30.333)	222.496*** (41.164)
Deuda total / Activos totales	107.125** (43.252)	-1.910 (78.005)	112.815** (54.556)	-175.193*** (46.986)	-308.261*** (79.077)	150.320*** (56.664)
Activos líquidos / Deuda total	-25.467*** (8.237)	-25.564*** (9.780)	-8.789 (10.047)	-31.848*** (7.879)	-42.362*** (9.749)	-10.207 (9.978)
Tamaño	-58.623*** (13.112)	-48.855*** (13.539)	-23.806 (18.632)	-24.852** (12.246)	5.164 (14.100)	63.189*** (16.734)
Clasificación de riesgo soberano	-20.078*** (3.931)	-6.689 (6.343)	-42.033*** (8.335)	14.069** (6.992)	12.151* (6.321)	-16.047** (7.027)
Mercado sobre libro (3 rezagos)	-15.660*** (1.704)			-5.486*** (1.847)		
Valor sobre libro (3 rezagos)		-14.076*** (2.200)			-4.543** (2.149)	
I+D sobre ventas (3 rezagos)			-14.272*** (2.617)			-15.591*** (2.404)
Observaciones	16,202	10,403	6,871	16,202	10,403	6,871
R <sup>2</sup>	0.738	0.735	0.744	0.764	0.767	0.787
EF Tiempo	yes	yes	yes	yes	yes	yes
EF Clasificación de riesgo	no	no	no	yes	yes	yes
EF Bono	yes	yes	yes	yes	yes	yes

TABLA 8: EFECTO DE MEDIA MÓVIL DE 6 MESES DE LAS OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN SOBRE OAS.

OAS	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Años hasta madurez	6.870 (5.276)	-31.381*** (10.105)	-25.438*** (3.690)	4.977 (5.090)	-36.604*** (9.048)	-4.372** (2.115)
Volatilidad	1.228*** (0.195)	4.947*** (0.326)	4.938*** (0.410)	0.919*** (0.175)	3.899*** (0.294)	2.726*** (0.368)
Ingresos operacionales / ventas netas	29.655 (20.281)	10.830 (14.303)	-42.281 (37.943)	0.887 (20.378)	2.840 (15.080)	-31.578 (34.671)
Deuda corto plazo / Deuda total	130.284*** (22.712)	227.424*** (32.066)	197.297*** (44.603)	106.902*** (22.045)	180.232*** (30.841)	218.204*** (42.947)
Deuda total / Activos totales	237.081*** (33.940)	249.325*** (58.644)	86.820 (57.940)	-7.571 (40.190)	-47.825 (60.374)	-169.067*** (61.817)
Activos líquidos / Deuda total	-23.337*** (8.781)	-18.215* (10.085)	-21.798** (10.767)	-31.260*** (8.471)	-40.113*** (10.371)	-19.879* (10.895)
Tamaño	-28.853** (12.361)	-20.724 (13.572)	-15.078 (19.435)	-0.683 (11.826)	31.726** (14.100)	68.948*** (17.651)
Clasificación de riesgo soberano	-27.185*** (4.355)	-14.005** (6.624)	-43.816*** (9.840)	-1.915 (7.645)	1.370 (5.641)	-14.580* (8.679)
Mercado sobre libro (MM 6 meses)	-16.204*** (1.877)			-6.018*** (1.992)		
Valor sobre libro (MM 6 meses)		-15.881*** (3.051)			-6.306** (3.117)	
I+D sobre ventas (MM 6 meses)			-23.553*** (4.004)			-26.867*** (3.843)
Observaciones	14,377	9,467	6,192	14,377	9,467	6,192
R <sup>2</sup>	0.776	0.764	0.752	0.793	0.791	0.793
EF Tiempo	yes	yes	yes	yes	yes	yes
EF Clasificación de riesgo	no	no	no	yes	yes	yes
EF Bono	yes	yes	yes	yes	yes	yes



TABLA 9: CLASIFICACIÓN DE RIESGO CORPORATIVO Y OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN. DATOS TRIMESTRALES.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Riesgo corporativo			Riesgo corporativo		
Volatilidad	-0.017*** (0.002)	-0.019*** (0.003)	-0.024*** (0.003)	-0.045*** (0.003)	-0.061*** (0.004)	- 0.064*** (0.005)
Ingresos operacionales / ventas netas	-0.058 (0.095)	-0.002 (0.098)	0.278 (0.245)	0.323 (0.232)	0.932** (0.388)	2.111*** (0.364)
Deuda corto plazo / Deuda total	-0.113 (0.129)	-0.170 (0.155)	-0.053 (0.203)	1.658*** (0.245)	3.083*** (0.404)	3.909*** (0.532)
Deuda total / Activos totales	-2.527*** (0.298)	-3.904*** (0.437)	-3.724*** (0.500)	-2.394*** (0.336)	-3.000*** (0.618)	- 5.204*** (0.611)
Activos líquidos / Deuda total	-0.004 (0.048)	0.049 (0.067)	-0.026 (0.076)	0.117 (0.124)	-0.299* (0.158)	0.006 (0.161)
Tamaño	0.432*** (0.081)	0.615*** (0.092)	0.709*** (0.106)	1.244*** (0.031)	1.187*** (0.048)	1.128*** (0.053)
Clasificación de riesgo soberano	0.318*** (0.037)	0.188*** (0.058)	0.290*** (0.080)	0.121*** (0.010)	0.026* (0.014)	0.109*** (0.016)
Mercado sobre libro	0.074*** (0.015)			0.323*** (0.029)		
Valor sobre libro		0.096*** (0.023)			0.052** (0.027)	
I+D sobre ventas			-0.112*** (0.024)			- 0.071*** (0.026)
Observaciones	2,927	1,917	1,325	2,927	1,917	1,325
R <sup>2</sup>	0.974	0.973	0.971	0.709	0.674	0.697
EF Tiempo	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
EF Industria	No	No	No	Yes	Yes	Yes
EF Firma	Yes	Yes	Yes	No	No	No

TABLA 10: VOLATILIDAD DEL RETORNO DE ACCIONES Y OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN. DATOS TRIMESTRALES.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Volatilidad			Volatilidad		
Ingresos operacionales / ventas netas	-6.064*** (1.883)	-5.990*** (2.057)	-9.570** (4.477)	-4.274*** (1.466)	-4.654*** (1.550)	-7.308** (2.953)
Deuda corto plazo / Deuda total	1.093 (2.526)	3.658 (2.820)	2.183 (3.539)	-5.335*** (1.763)	-9.112*** (2.275)	-3.768 (3.139)
Deuda total / Activos totales	14.439*** (4.736)	24.887*** (6.328)	23.155*** (6.867)	13.429*** (2.073)	16.394*** (2.708)	4.546 (3.525)
Activos líquidos / Deuda total	0.469 (1.229)	-0.894 (1.661)	-1.093 (1.631)	3.708*** (0.927)	4.666*** (0.991)	-1.639 (1.173)
Tamaño	4.759*** (1.298)	1.849 (1.537)	2.775 (1.857)	-1.432*** (0.184)	-1.305*** (0.203)	-2.259*** (0.261)
Clasificación de riesgo soberano	-0.694** (0.298)	-1.199* (0.613)	-2.051*** (0.713)	0.011 (0.065)	0.178** (0.086)	0.139 (0.097)
Mercado sobre libro	-0.597** (0.272)			-1.443*** (0.202)		
Valor sobre libro		-0.371** (0.174)			-0.494*** (0.139)	
I+D sobre ventas			-0.370 (0.397)			-0.120 (0.121)
Observaciones	2,927	1,917	1,325	2,927	1,917	1,325
R <sup>2</sup>	0.807	0.818	0.852	0.619	0.630	0.631
EF Tiempo	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
EF Industria	No	No	No	Yes	Yes	Yes
EF Firma	Yes	Yes	Yes	No	No	No

## 10. ANEXOS

### ANEXO 1: CLASIFICACIÓN DE RIESGO CORPORATIVO Y OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN. DATOS MENSUALES.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Riesgo corporativo			Riesgo corporativo		
Volatilidad de acciones	-0.017*** (0.001)	-0.018*** (0.001)	-0.024*** (0.002)	-0.047*** (0.002)	-0.062*** (0.002)	-0.067*** (0.003)
Ingresos operacionales / ventas netas	0.007 (0.057)	0.073 (0.064)	0.361** (0.165)	0.312*** (0.119)	1.044*** (0.204)	2.365*** (0.215)
Deuda corto plazo / Deuda total	-0.009 (0.078)	-0.199** (0.092)	0.031 (0.120)	1.885*** (0.141)	3.390*** (0.236)	4.536*** (0.296)
Deuda total / Activos totales	-2.788*** (0.171)	-4.443*** (0.264)	-4.113*** (0.280)	-2.382*** (0.198)	-3.126*** (0.363)	-5.420*** (0.362)
Activos líquidos / Deuda total	-0.023 (0.028)	0.001 (0.039)	-0.078* (0.046)	0.110 (0.072)	-0.309*** (0.092)	-0.092 (0.103)
Tamaño	0.471*** (0.046)	0.647*** (0.053)	0.726*** (0.064)	1.233*** (0.018)	1.171*** (0.028)	1.106*** (0.031)
Clasificación de riesgo soberano	0.308*** (0.020)	0.182*** (0.030)	0.272*** (0.040)	0.116*** (0.006)	0.021*** (0.008)	0.109*** (0.009)
Mercado sobre libro	0.075*** (0.009)			0.331*** (0.017)		
Valor sobre libro		0.100*** (0.013)			0.048*** (0.016)	
I+D sobre ventas			-0.090*** (0.015)			-0.077*** (0.014)
Observaciones	8,632	5,670	3,865	8,632	5,670	3,865
R <sup>2</sup>	0.975	0.974	0.972	0.708	0.673	0.703
EF Tiempo	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
EF Industria	No	No	No	Yes	Yes	Yes
EF Firma	Yes	Yes	Yes	No	No	No

ANEXO 2: VOLATILIDAD DEL RETORNO DE ACCIONES Y OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN. DATOS MENSUALES.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Volatilidad			Volatilidad		
Ingresos operacionales / ventas netas	-6.009*** (1.073)	-5.076*** (1.100)	-9.265*** (2.725)	-4.332*** (0.814)	-4.550*** (0.878)	-7.114*** (1.724)
Deuda corto plazo / Deuda total	1.799 (1.477)	5.034*** (1.721)	4.074* (2.225)	-5.215*** (1.003)	-9.121*** (1.338)	-3.397* (1.931)
Deuda total / Activos totales	13.103*** (2.828)	20.697*** (3.770)	21.596*** (4.064)	12.549*** (1.156)	15.933*** (1.543)	4.072** (2.061)
Activos líquidos / Deuda total	0.460 (0.689)	-1.007 (0.856)	-0.911 (0.883)	3.542*** (0.515)	4.328*** (0.527)	-1.993*** (0.643)
Tamaño	5.568*** (0.758)	2.778*** (0.900)	3.075*** (1.079)	-1.468*** (0.105)	-1.277*** (0.117)	-2.271*** (0.149)
Clasificación de riesgo soberano	-0.652*** (0.161)	-1.248*** (0.331)	-1.783*** (0.349)	-0.006 (0.037)	0.153*** (0.049)	0.125** (0.055)
Mercado sobre libro	-0.487*** (0.149)			-1.408*** (0.111)		
Valor sobre libro		-0.311*** (0.095)			-0.450*** (0.077)	
I+D sobre ventas			-0.601*** (0.222)			-0.112* (0.067)
Observaciones	8,632	5,670	3,865	8,632	5,670	3,865
R <sup>2</sup>	0.813	0.822	0.854	0.623	0.633	0.636
EF Tiempo	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
EF Industria	No	No	No	Yes	Yes	Yes
EF Firma	Yes	Yes	Yes	No	No	No