

Factores determinantes del *spread* de retornos en bonos corporativos chilenos

Jorge Gregoire C.

Facultad de Economía y Negocios

Universidad de Chile

jgregoir@fen.uchile.cl

Carolina Álvarez T.

Magíster en Finanzas

Universidad de Chile

Abstract

The objective of this article is an empirical investigation on the factors that could explain the yield spread on corporate bonds, in the Chilean capital market. The econometric method of data panel is utilized, for a sample of corporate bonds during the period January 2000 to June 2005. The results obtained both for bonds with a short call option embedded and bonds without it, show that stock return and volatility, term structure of interest rates (level and slope) are significant factors, and also credit rating by independent firms, and bond maturity, all with the theoretical signs predicted.

Los autores agradecen los valiosos comentarios de un árbitro anónimo de la revista, igualmente aquellos recibidos para un documento preliminar presentado en el Congreso ENEFA 2007, Universidad Austral de Chile, Valdivia. Finalmente agradecen el eficiente trabajo del ayudante Rodrigo Ruiz G.

JEL Classification: G12, G32, C23.

Keywords: Yield spread, callable bonds, volatility.

Resumen

El presente trabajo realiza una estimación empírica de la importancia de determinados factores que pudieran explicar el tamaño del *spread* de los bonos corporativos en el mercado chileno. Se realiza un análisis econométrico de datos de panel, para una muestra de bonos chilenos correspondiente al período enero 2000 a junio 2005. Los resultados, tanto para bonos con cláusula de rescate como aquellos sin la cláusula, indican resultados significativos para las variables retorno y volatilidad de las acciones, estructura de tasas al vencimiento (nivel y pendiente), clasificación crediticia y plazo al vencimiento de los bonos, todos con los signos esperados teóricamente.

Palabras clave: *Spreads* de retornos, opción de rescate, volatilidad,

1. Introducción

El objetivo del presente trabajo es realizar una estimación empírica de la importancia de determinados factores en el tamaño del *spread* de los bonos corporativos en el mercado chileno. El *spread* es definido como un diferencial entre la tasa de retorno de mercado para los bonos de empresas y la del bono del Tesoro de igual plazo al vencimiento. Un estudio empírico pionero en este tema fue efectuado por Fisher (1959), quien analizó el premio por riesgo de *default* de los bonos, suponiendo que a mayor riesgo mayor será el *spread* de retornos. Básicamente considera tres medidas que permitirían aproximar la probabilidad de *default*, que son el coeficiente de variación de los ingresos de la firma emisora en años precedentes, longitud del tiempo sin caer en *default* la firma, y por último el ratio capital/deuda; se incluyó además una medida de liquidez del bono. El autor encuentra que el factor variabilidad de

los ingresos tiene un coeficiente positivo, y todos los restantes factores presentaron una relación negativa con respecto al *spread* de los bonos. En suma estos resultados dieron soporte a la noción de que los bonos corporativos con mayor riesgo de caer en *default* y con poca liquidez de mercado tienen mayores *spreads* de retornos.

Duffee (1998), analiza cómo un cambio en la tasa del *Treasury Bill* impacta en el *spread* de los bonos corporativos, focalizando el análisis tanto en el comportamiento de los bonos corporativos con cláusula de rescate anticipado como también para los bonos sin la cláusula. El autor señala que las variaciones en la tasa de los bonos con rescate reflejan, en parte, las variaciones del valor de la opción de rescate. Así, cuando la tasa del *T-Bill* disminuye, el valor de la opción aumenta. Los resultados empíricos obtenidos, indican que el incremento en la tasa del *T-Bill* de tres meses está relacionado negativamente con el *spread* de los bonos corporativos de todos los sectores económicos. Los *spread* de tasas para los bonos con cláusula de rescate están todos relacionados negativamente más fuerte con la tasa del *T-Bill*. Esta relación negativa es más fuerte para las menores clasificaciones, al igual que lo que se encontró para los bonos sin cláusula.

Elton, Gruber, Agrawal y Mann (2001) muestran que el diferencial de tasas puede provenir principalmente de tres factores: (1) la pérdida esperada por *default*, (2) el premio por impuestos y (3) el premio por riesgo. La principal conclusión de los autores es que sólo un 17,8% del *spread* de los bonos corporativos es explicado por el premio por *default*. El segundo factor analizado corresponde a la existencia de un diferencial de impuestos en el mercado de EE.UU., que se genera debido a que los bonos corporativos, a diferencia de los bonos del gobierno, están sujetos a impuestos, ya que el cupón es imponible, y además si la firma cae en *default*, el monto perdido es capital perdido y los impuestos son recuperados. Un tercer factor considerado en la determinación del *spread* de los bonos es un premio por riesgo sistemático. El porcentaje explicado por este último factor introducido es un 85% del *spread* remanente, es decir, de aquel *spread* no explicado por las anteriores variables.

Collin-Dufresne, Goldstein y Martin (2001) analizan las variables teóricas que suelen ser consideradas como los determinantes de los *spreads* crediticios entre los bonos corporativos y los bonos del Tesoro. Desde un punto de vista de derechos contingentes los autores suponen que los cambios en el *spread* crediticio responderán a *proxies* para los cambios en la probabilidad de *default* y de los cambios en la tasa de recuperación. Además postulan que los mercados de bonos corporativos tienden a tener altos costos y bajos volúmenes de transacción, por lo que también ellos esperan encontrar un premio por liquidez.

Los modelos estructurales afirman la existencia de algún tipo de proceso de valor de la firma y asume que el *default* es gatillado cuando el valor de la firma cae por debajo de cierto umbral. El umbral mencionado está en relación con la cantidad de deuda existente. También es importante recordar que en los modelos estructurales tener un derecho sobre una deuda es análogo a tener un derecho similar sobre una deuda libre de riesgo y haberle vendido a los accionistas una opción *put* sobre el valor de la firma.

Los resultados de la estimación por mínimos cuadrados ordinarios de los modelos planteados por los autores muestran que el cambio en el *leverage* y en el retorno del patrimonio son estadísticamente significativos con el signo esperado (positivo, a mayor *leverage* mayor *spread*, y negativo en el retorno), sin embargo la significancia económica es débil. Segundo, se encuentra que un incremento en la tasa libre de riesgo disminuye el *spread* crediticio para todos los bonos. Tercero, la volatilidad impacta en forma significativa positiva el *spread*; finalmente ni la convexidad ni la pendiente de la estructura intertemporal son significativas ni estadística ni económicamente.

Campbell y Taksler (2003) muestran cómo la evolución de la rentabilidad y la volatilidad de las acciones impacta en el *spread* entregado por los bonos de las mismas corporaciones. Los autores señalan que el precio de las acciones aumenta cuando los inversionistas se vuelven más optimistas acerca de las ganancias futuras de la corporación. Si se espera que las ganancias se

incrementen, entonces se debería esperar que disminuya la probabilidad de *default* y, por lo tanto, esto debería repercutir en una disminución del *spread* de los bonos corporativos.

Por otra parte, la volatilidad tiene efectos opuestos en las acciones y en el precio de los bonos. Por lo tanto, dado un nivel de ganancias esperadas, la volatilidad del valor de la firma dañará a los tenedores de bonos; cuando una firma se enfrenta a una mayor volatilidad aumenta también su probabilidad de caer en *default* y, por lo tanto, hace empeorar la situación de los tenedores de bonos; por el contrario, para los accionistas un aumento en la volatilidad les provocará un efecto positivo. La intuición de los autores es coherente con Black y Scholes (1973) y especialmente Merton (1974) donde se muestra que los tenedores de bonos corporativos riesgosos pueden ser vistos como tenedores de bonos libres de riesgo y que han emitido una opción *put* a los accionistas de la firma. Asimismo, la volatilidad (la volatilidad total, incluyendo la volatilidad idiosincrásica y la volatilidad sistemática) es relevante para poder determinar el precio de una acción y, por el análisis anterior, también lo es para la deuda corporativa.

En resumen Campbell y Taksler, sobre la base de Merton (1974), esperan que esa volatilidad tenga un efecto positivo en el *spread* de tasas, y por otra parte que los retornos de las acciones tengan un efecto negativo en el *spread*, tal como lo documentó Kwan (1996). Los resultados señalan la importancia de la volatilidad como determinante de los *spreads* de los bonos corporativos. Adicionalmente se obtiene que la volatilidad impacta más al *spread* que la clasificación crediticia. Sin embargo, si la estimación se realiza con ambas variables (clasificaciones y volatilidad) el R^2 ajustado aumenta mucho más, por lo que los autores concluyen que las clasificaciones están explicando una parte importante de los *spreads* que la volatilidad no puede explicar.

El presente trabajo continúa en la sección 2 presentando los aspectos metodológicos y los datos usados; la sección 3 presenta los resultados de la estimación econométrica, tanto para bonos con

cláusula de rescate anticipado como también para bonos sin ella, y la sección 4 resume las conclusiones más relevantes.

2. Metodología

Para analizar el mercado chileno de bonos, en cuanto al efecto en el *spread* corporativo de las variables determinantes a estudiar, se realizan análisis de datos de panel, siguiendo la línea sugerida en Campbell y Taksler (2003). La utilización de datos de panel entrega el beneficio de poder analizar el comportamiento de las variables a analizar transversalmente para las distintas firmas emisoras y a lo largo del tiempo. Debido a la posible existencia de efecto fijo, proveniente de variables omitidas, se utiliza el estimador *within group*, lo cual es ratificado sometiénolo a las pruebas estadísticas correspondientes en la sección de resultados. La regresión detrás de la estimación de datos de panel corresponde a:

$$\text{Spread} = \alpha + \beta_1 \text{Ret} + \beta_2 \text{Desv} + \beta_3 \text{Clasif} + \beta_4 \text{Nivel} + \beta_5 \text{Pend} + \beta_6 \text{plazo} + \varepsilon \quad (1)$$

A su vez esta regresión se subdividirá en otras tres que se indican a continuación, para poder analizar el impacto de una variable adicional en la magnitud del *spread*.

$$\text{Spread} = \alpha + \beta_1 \text{Nivel} + \beta_2 \text{Pend} + \beta_3 \text{plazo} + \varepsilon \quad (2)$$

$$\text{Spread} = \alpha + \beta_1 \text{Ret} + \beta_2 \text{Desv} + \beta_3 \text{Nivel} + \beta_4 \text{Pend} + \beta_5 \text{plazo} + \varepsilon \quad (3)$$

$$\text{Spread} = \alpha + \beta_1 \text{Clasif} + \beta_2 \text{Nivel} + \beta_3 \text{Pend} + \beta_4 \text{plazo} + \varepsilon \quad (4)$$

La variable dependiente *Spread* se define como la diferencia entre la tasa de retorno de mercado para un bono corporativo y la tasa correspondiente a un Bono del Tesoro para igual plazo al

vencimiento, que en el caso chileno se identifica con un PRC del Banco Central de Chile.

La variable independiente *Ret* se define como el retorno medio bursátil de la firma emisora, para los 180 días anteriores a la transacción de los bonos. De esta forma se supone que los datos son conocidos por el mercado cuando la compra o la venta de un respectivo bono es realizada. Cuando el precio de las acciones aumenta, se esperaría que las ganancias de la firma se incrementen. Por lo tanto, ante un aumento de las ganancias de la compañía se esperaría una disminución de la probabilidad de *default* y en consecuencia debería disminuir el *spread* de los bonos corporativos. Así, esperamos que el signo del coeficiente de la rentabilidad de las acciones entregado por las regresiones fuera negativo y estadísticamente significativo.

La variable volatilidad aquí definida como *Desv*, desviación estándar del retorno bursátil, se fundamenta en Merton (1974) como ya se explicó. Cuando aumenta la volatilidad aumenta el valor de la opción *put* escrita por los tenedores de bonos, los cuales quedan en una peor situación al aumentar la probabilidad de caer en *default*; en consecuencia se debería esperar un aumento en el *spread* de los bonos, debido a que éstos se vuelven más riesgosos y los tenedores de bonos exigirán un mayor premio. Así en la regresión estimada se espera que el coeficiente correspondiente a la variable desviación estándar tenga un signo positivo estadísticamente significativo¹. Para estimar la volatilidad se consideraron los datos de retorno de las acciones para los 180 días anteriores a cada transacción de los bonos, para asegurarse que los datos son conocidos por el mercado cuando la compra o la venta de un bono toman lugar.

En cuanto a la variable *Clasif*, ésta se refiere a la clasificación crediticia de los bonos, que es realizada por clasificadoras independientes. Se espera que aquellas emisiones con

¹Al utilizar la desviación estándar de los retornos accionarios, estamos suponiendo que es una *proxy* a la volatilidad del retorno de la firma, ya que estrictamente el modelo de Merton supone ésta última.

menor clasificación tuviesen un mayor *spread* que aquellas con mejor clasificación. En la estimación las clasificaciones se concentraron en 3 grupos. El primero incluye a las clasificaciones AA, AA+ y AA-, el segundo incluye las clasificaciones A+, A y A- y por último el tercero las clasificaciones BB, BB+ y BBB-. En el caso de las emisiones sin rescate sólo existen dos grupos. El primero incluye las clasificaciones AA-, AA y AA+ y el segundo las clasificaciones A, A- y A+. Esto se da porque en las emisiones sin cláusula no existen emisiones con menor clasificación a éstas.

Las variables nivel (Niv) y pendiente (Pend) de la estructura temporal de tasas se incluyen al igual que en Duffee (1998) considerando que la estructura temporal de tasas del Bono del Tesoro puede ser expresada en términos de cambios en los niveles y en la pendiente de la misma, sobre la base de los resultados de Litterman y Scheinkman (1991) y Chen y Scott (1993). En el presente trabajo, el nivel está identificado por la TIR de mercado del PRC más cercano a los 3 meses y la pendiente está dada por la diferencia entre la TIR de mercado del PRC a 20 años y la del PRC a 3 meses. Se espera que el nivel esté relacionado negativamente con el *spread* de acuerdo con los resultados de Duffee (1998) y Longstaff y Schwartz (1995). De igual forma también se espera que la pendiente esté relacionada de forma negativa con el *spread* de tasas.

La variable plazo al vencimiento de los bonos (Plazo) se incluye en la regresión teniendo en cuenta el modelo de Merton (1974) anteriormente descrito, y se espera que a mayor tiempo al vencimiento, mayor es el valor de la opción *put*. Por lo tanto, deberíamos esperar una relación positiva entre el tiempo al vencimiento del título de deuda y el *spread* de tasas.

Cabe destacar finalmente la importancia de analizar el efecto encontrado por Duffee (1998) con respecto a la sensibilidad de los bonos con cláusula de rescate anticipado en comparación a aquellos sin la cláusula. En su estudio encuentra que los *spreads* en bonos con cláusula de rescate como también sin la cláusula están todos relacionados negativamente con la tasa del Treasury, pero la relación

es más fuerte para los bonos con la cláusula. Esto es claro al considerar que si las tasas de retorno disminuyen, esta caída impacta positivamente la opción de rescate emitida por los bonistas. De esta forma, deberíamos esperar magnitudes más fuertes en las variables que capturan la estructura temporal de tasas, para los bonos con cláusula de rescate que aquellas magnitudes encontradas para aquellos bonos sin la cláusula. Por lo mismo, se estiman regresiones separadas para los bonos que incluyen la cláusula de rescate y aquellos que no la incluyen.

Los datos requeridos para el modelo a estimar fueron obtenidos principalmente de cuatro fuentes de información. La primera corresponde a los registros de la Superintendencia de Valores y Seguros (SVS), que contienen todos los datos de las emisiones de los bonos corporativos, que en este caso corresponden a las empresas emisoras durante el periodo 2000-2005, incluyendo las diferentes series emitidas por cada firma, e información de tasa, duración, cláusulas, entre otras.

La segunda fuente corresponde a los registros de la Bolsa de Comercio de Santiago, de la cual se obtuvieron las TIR medias mensuales de los bonos corporativos y aquellas de los PRC emitidos por el Banco Central de Chile.

La tercera fuente corresponde a la base de datos Economática, de la cual se obtuvieron los precios de cierre diario de las acciones de las empresas emisoras de los bonos. Los precios de estas acciones están ajustados por variaciones de capital y por dividendos en efectivo. Con estos datos se obtuvo la rentabilidad de las acciones y la desviación estándar de estos retornos. Por último, la cuarta fuente corresponde a los datos de las clasificadoras de riesgo FITCH IBCA y Feller-Rate.

El periodo de estudio correspondió a enero 2000- junio 2005; inicialmente se tenía información para 403 series de bonos. Se eliminaron todas aquellas emisiones cuyos títulos de deuda correspondían a bonos securitizados y aquellos cuya tasa era variable. No existieron casos de empresas con cláusulas de convertibilidad en acciones. Sin embargo, en el caso de que hubiesen

existido, éstas deberían haber sido eliminadas. Se eliminaron asimismo todas aquellas firmas sin transacción en la Bolsa de Comercio, o cuyas acciones se transaban muy poco durante el periodo analizado, específicamente aquellas acciones que tenían menos de 10 transacciones en el mes. La muestra final quedó constituida por 92 series de bonos, que a su vez fue dividida en dos submuestras. La primera correspondiente a bonos con cláusula de rescate, la cual queda constituida por 57 series de bonos pertenecientes a 23 empresas; la segunda correspondiente a bonos sin la cláusula, la cual queda representada por 35 series de bonos correspondientes a 14 empresas².

3. Resultados

Como ya se explicó el modelo fue estimado cuatro veces combinando las distintas variables, con la finalidad de poder analizar el impacto de la inclusión de diferentes variables explicativas. Primero se realizaron regresiones para aquellos bonos sin cláusulas de rescate y luego se realizaron las mismas regresiones para aquellos bonos que sí poseen la cláusula.

Para el modelo general que incluye todos los tipos de variables (estructura temporal de tasas de interés, plazo, calificaciones crediticias y patrimoniales) se ratifica la efectividad de trabajar con un modelo de efectos fijos. El elevado valor del estadístico F (34,747) = 12,64 con *p-value* de 0,0000, obliga a rechazar la hipótesis nula de $H_0 : \mu_1 = \dots = \mu_{n-1} = 0$. Para ajustar por posibles variables omitidas en la estimación se utiliza el modelo *within group* de efectos fijos. Lo anterior ocurre para la totalidad de las variantes de modelos planteados, tanto para los bonos sin

²La cantidad de bonos emitidos sin cláusula de rescate es constantemente menor que la cantidad de bonos emitidos con la cláusula. Este patrón se cumple incluso en la muestra total, sin las eliminaciones notadas anteriormente.

cláusula de rescate como para los bonos que sí poseen dicha cláusula.

Adicionalmente se aplicó el *test* de Hausman, que plantea la hipótesis nula de que los efectos individuales no están correlacionados con los regresores del modelo, o bien, que los supuestos del modelo de efectos aleatorios son válidos. El *test* entrega un estimador que tiende a una χ^2 con k grados de libertad. En este caso, el estadístico es χ^2 (6) igual a 324,30 que da un *p-value* 0,0000, por lo que rechazamos la hipótesis nula de no correlación, y se recomienda utilizar un modelo de efectos fijos.

Por último se aplica el *test* de Breusch-Pagan o LM *test* para efectos aleatorios. Se plantea la hipótesis nula de que la varianza de los efectos fijos es cero. Entregando un estadístico que permite rechazar la hipótesis a favor del modelo de efectos fijos, específicamente se obtiene un valor de χ^2 (1) igual a 152,72, que significa un *p-value* de 0,0000, que ratifica un modelo de efectos fijos. La tabla 1 presenta un resumen de los *test* aplicados al modelo general que incluye la totalidad de las variables independientes, indicándose entre paréntesis los *p-value*. Se realizaron igualmente estas pruebas para el resto de los modelos, para ambas clases de bonos, ratificándose en todos ellos la misma conclusión anterior.

Tabla 1
Resumen de test de efectos fijos para el modelo general

		SIN CLÁUSULA	CON CLÁUSULA
F test	F (m-1, n-m-k) gl.	12,64 (0,0000)	4,49 (0,0000)
Test de Hausman	χ^2 (k gl.)	324,30 (0,0000)	58,08 (0,0000)
LM test (Breusch-Pagan)	χ^2 (1 gl.)	152,72 (0,0000)	99,96 (0,0000)

A. *Bonos sin cláusula de rescate*

Trabajando entonces con un modelo de efectos fijos, se discuten a continuación los resultados obtenidos para las ecuaciones (1) a (4). Estos resultados son mostrados en la tabla 2, y se observa que son coherentes con las hipótesis planteadas en la sección 2. Tal como se esperaba, el retorno de las acciones de las empresas que han emitido deuda corporativa tiene un impacto negativo sobre el nivel de *spread* de los bonos corporativos. Este signo negativo implica que a mayor rentabilidad menor el *spread*. Como se explicó anteriormente, un mayor retorno, implicaría mejores resultados de la empresa y por lo tanto menores probabilidades de caer en *default*. De esta forma el signo y la magnitud de esta variable corresponde a lo esperado y a lo reportado en el estudio de Campbell y Taksler (2003), quienes encontraron el mismo efecto de esta variable para los *spread* en el mercado norteamericano. En forma adicional, en todas las regresiones que se incluyó esta variable, ésta resultó ser estadísticamente significativa al 99% de confianza.

La otra variable de mayor interés de este estudio corresponde a la volatilidad de los retornos, y al respecto las regresiones nos muestran exactamente los signos esperados, y todos los resultados son estadísticamente significativos al 99% de confianza. Los coeficientes de la regresión muestran un signo positivo, lo que estaría indicando que en el mercado chileno, cuando aumenta la volatilidad del retorno de las acciones (lo que también puede ser visto como una *proxy* del riesgo de los flujos de caja de la empresa) aumenta también la magnitud del *spread*, lo que estaría reflejando que los bonistas estarían exigiendo un mayor premio al comprar bonos que están emitidos sobre un capital mucho más riesgoso. Todo esto está reflejado en el signo positivo encontrado en ambas regresiones en las que se incluyó la variable.

Tabla 2
Regresiones

Variables del Patrimonio	1	2	3	4
Retorno de las Acciones		-190,5574*		-175,4904*
		(-10,50)		(-9,41)
Desviación estándar del retorno de las acciones		38,14206*		32,57462*
		(4,57)		(3,84)
Clasificaciones Crediticias				
A+ o menores relativo a AA			-0,5344485*	-0,2830684*
			(-5,92)	(-3,17)
Variables Macroeconómicas y otras				
Nivel	-0,6169703*	-0,399974*	-0,5810209*	-0,3918687*
	(-7,83)	(-4,96)	(-7,51)	(-4,88)
Pendiente	-0,2211868*	-0,0442667	-0,2060875*	-0,0430434
	(-3,01)	(-0,58)	(-2,87)	(-0,57)
Años al vencimiento (plazo)	0,8736753*	0,6445589*	0,8762005*	0,6620767*
	(18,59)	(12,85)	(19,06)	(13,20)
Constante	-0,9118858*	-1,083963*	-0,8174144*	-0,9988955*
	(-4,14)	(-5,02)	(-3,79)	(-4,62)
Número de transacciones	788	788	788	788
R ² (<i>within</i>)	0,4254	0,5061	0,4512	0,5127
F	185,11*	153,32*	153,92*	130,98*
Prob > F	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

* Coeficientes estadísticamente significativos al 99%.

** Los valores del *test t* se indican entre paréntesis bajo los respectivos coeficientes estimados.

Al igual que lo encontrado en el estudio de Duffee (1998), las variables relacionadas con la estructura de tasas tienen un signo negativo en la determinación del *spread* de tasas de los bonos corporativos. De esta forma se puede verificar la hipótesis planteada anteriormente, en donde un aumento de la tasa del bono libre de riesgo o bono del Tesoro, provocará una disminución en el *spread* de los bonos estudiados. Cabe destacar que el nivel tiene significancia estadística al 99% de confianza en las cuatro regresiones, sin

embargo, la pendiente de la estructura de tasas sólo en dos regresiones posee tal significancia estadística.

Con respecto a la variable plazo al vencimiento, los resultados muestran lo esperado. La variable muestra un impacto positivo en el *spread* de los bonos corporativos. De esta forma, como lo propone Merton (1974), a mayor tiempo al vencimiento del bono mayor será el *spread* que tendrá el bono corporativo. Esto es consistente con el supuesto de que tener un bono corporativo es como tener una deuda libre de riesgo menos una opción *put* sobre el valor de la empresa. De esta forma, a mayor tiempo para el vencimiento mayor será el valor de la opción y por lo tanto mayor será el *spread* exigido. En todas las regresiones el signo es el esperado (positivo) y en todas las regresiones el valor es estadísticamente significativo al 99% de confianza.

Para controlar el efecto de las clasificaciones de riesgo crediticio se incorporó una *dummy* que captura esta variable. La *dummy* incorporada corresponde a la que reúne a las clasificaciones A-, A y A+. En las regresiones donde se incluye esta variable, los resultados fueron estadísticamente significativos al 99%.

Es interesante observar que la sola inclusión de las variables relativas a la estructura temporal de tasas de interés, como también el plazo al vencimiento de los bonos (regresión 1) explica aproximadamente un 42,54% del nivel de *spread*. Por otra parte, la inclusión adicional de las variables patrimoniales y clasificaciones crediticias (regresión 4) mejora el coeficiente R^2 , hasta un 51,27%. Esto nos indicaría que todas las variables incorporadas en el modelo son de importancia al momento de analizar la determinación del *spread* de retornos en los bonos corporativos. Cabe agregar que el *test F* corrobora lo anterior con un *p-value* de 0,0000.

Se puede observar además, comparando las regresiones 2 y 3, que si bien las variables patrimoniales parecen tener un impacto en R^2 mayor que la clasificación crediticia, la incorporación conjunta aumenta la bondad de ajuste del modelo. Por esto mismo, las variables de clasificación crediticia estarían explicando una parte del

spread de tasas que no estaría siendo capturado por las variables patrimoniales de la empresa ni por las condiciones macroeconómicas del mercado.

B. Bonos con cláusula de rescate

Como se mencionó más arriba, la cantidad de bonos corporativos con cláusula de rescate en todos los casos es mayor que la cantidad de bonos emitidos sin esta cláusula. Así, la muestra para estimar las regresiones mostradas anteriormente queda constituida por 57 series de bonos, las cuales pertenecen a un total de 23 empresas chilenas. Al igual que para el caso de las emisiones de bonos sin cláusulas de rescate, se estimaron cuatro regresiones, mostrando las distintas combinaciones de las variables explicativas. Los resultados son mostrados en la tabla 3.

Los resultados en estas regresiones también son consistentes con las hipótesis propuestas. Al igual que en el caso de los bonos sin cláusula de rescate, los retornos tienen un impacto de signo negativo, señalando que a medida que aumentan los retornos disminuyen las probabilidades de *default* de la empresa y que, por lo tanto, esto hará disminuir el *spread* de los bonos corporativos. Los coeficientes son estadísticamente significativos al 99% de confianza en las regresiones en que esta variable fue incorporada.

La variable volatilidad de los retornos tiene un signo positivo y estadísticamente significativo al 99% de confianza, mostrando que una mayor volatilidad indicaría resultados más riesgosos para los tenedores de bonos, concordante con el modelo de Merton (1974) y por lo tanto el nivel de *spread* debería reflejar este mayor riesgo. Además la volatilidad en los bonos con cláusula de rescate pareciera tener un impacto más fuerte en la determinación del *spread* que el impacto que tiene para aquellos bonos sin cláusula de rescate.

Tabla 3
Regresiones

Variables del Patrimonio	1	2	3	4
Retorno de las acciones		-87,07351* (-3,92)		-206,3598* (-9,05)
Desviación estándar del retorno		70,62358* (9,12)		44,63938* (6,01)
Clasificaciones Crediticias				
AA+ o menores relativo a AA			0,297951 (1,64)	0,2034931 (1,25)
BBB- o menores relativo a BBB			2,150901* (9,19)	2,72899* (11,43)
Variables Macroeconómicas y otras				
Nivel	-0,6929167* (-6,58)	-0,6149984* (-5,77)	-0,7843776* (-7,96)	-0,4873034* (-4,97)
Pendiente	-0,4060841* (-3,92)	-0,3953427* (-3,82)	-0,5671825* (-5,67)	-0,3525699* (-3,69)
Plazo al vencimiento	0,1860092* (2,74)	0,0859246 (1,26)	0,3415326* (5,07)	0,1266983** (1,99)
Constante	2,766372* (5,54)	2,500708* (5,19)	1,510433* (2,92)	1,907697* (4,06)
Número de transacciones	701	701	701	701
R ² (within)	0,2068	0,3290	0,2994	0,4439
F	55,78*	62,75*	54,69*	72,74*
Prob > F	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

* Coeficientes estadísticamente significativos al 99%.

** Coeficiente significativo al 95%.

Los valores del *test t* se indican entre paréntesis bajo los respectivos coeficientes estimados.

Las variables nivel y pendiente de la estructura de tasas al vencimiento muestran los resultados esperados, al igual que el plazo al vencimiento. Las variables que capturan la estructura de tasas muestran que a medida que aumenta ésta, disminuye el nivel de *spread* de los bonos corporativos, siendo los coeficientes significativos estadísticamente al 99% de confianza en las cuatro regresiones tanto para nivel como pendiente, y en todos los casos los coeficientes son más fuertemente negativos que en los bonos sin cláusula de rescate anticipado, lo cual es coherente con las conclusiones en Duffee (1998) y Longstaff y Schwartz (1995). En

cuanto a la variable plazo al vencimiento, su signo es siempre positivo y significativo al 95% de confianza, coherente con la teoría en Merton (1974).

Con respecto a las clasificaciones crediticias, en este caso, debido a que se dispone de más bonos, se encontraron más tipos de clasificaciones y, por lo tanto, se generaron 3 categorías. La primera, incorpora las clasificaciones A+, A y A-. La segunda incorpora las clasificaciones AA+, AA-, y AA y, por último, la tercera incorpora a las clasificaciones BB, BB+ y BBB-. Las *dummies* incluidas en la regresión fueron las dos últimas. Al igual que los resultados para los bonos sin cláusula de rescate, las clasificaciones de riesgo de los bonos también contribuyen como determinantes de los *spreads* de bonos corporativos. Sin embargo, las clasificaciones que son significativas en la determinación de la magnitud del *spread* corresponden a las menores clasificaciones encontradas.

A pesar de que la bondad de ajuste es menor en cada regresión, los resultados muestran básicamente las mismas conclusiones que en el caso de los bonos corporativos sin cláusula de rescate. Al incluir todas las variables del modelo (regresión 4) se obtiene un R^2 igual a 44,39%, y un *test* F altamente significativo con *p-value* de 0,0000 en las cuatro regresiones.

Al comparar los resultados para ambos tipos de bonos corporativos destaca encontrar que el impacto en el *spread* de la variable volatilidad es más fuerte para los bonos con cláusula de rescate anticipado, lo cual es coherente con Merton (1974) pero además con los resultados empíricos en Campbell y Taksler (2003). Asimismo, ocurre para el nivel de la tasa del PRC y la pendiente de la estructura temporal, cuyos signos negativos son más fuertes para los bonos con la cláusula de rescate, lo que es además consistente con la evidencia empírica anterior, particularmente en Duffee (1998).

4. Conclusiones

En este trabajo se investigó la evidencia empírica respecto a los posibles determinantes del *spread* de retornos en bonos corporativos para el mercado de capitales chileno durante el período enero 2000-junio 2005. Se utilizó el método econométrico de datos de panel para una muestra de empresas chilenas que emitieron bonos en el período.

Los resultados obtenidos de las regresiones tienen un alto nivel de significancia estadística e indican la importancia de la estructura temporal de tasas de interés en la magnitud del *spread*, mostrando una clara relación negativa entre los cambios en la estructura (nivel y pendiente) y el nivel del *spread*; adicionalmente se presenta evidencia de que el efecto es más fuerte para el caso de los bonos con cláusula de rescate que lo observado para los bonos sin la cláusula. Asimismo se obtiene una relación negativa entre el retorno bursátil de las acciones de las empresas y la magnitud del *spread* de sus bonos. Los resultados también corroboran la hipótesis planteada con respecto a la volatilidad de los retornos encontrando una clara relación positiva, tanto para los bonos con cláusula de rescate y sin cláusula de rescate, aunque es más fuerte para los primeros, resultado similar a lo reportado por Campbell y Tacksler (2003) para el mercado norteamericano. Por otra parte, las clasificaciones crediticias realizadas por compañías independientes también contribuyen al poder explicativo del modelo mostrando que aportan información relevante no incluida en retorno bursátil y volatilidad. Igualmente el plazo al vencimiento de los bonos corporativos se muestra como una variable relevante, con un impacto positivo en el *spread* concordante con la teoría financiera en Merton (1974).

Anexo 1

Tabla 1

Empresas que emitieron bonos que poseían cláusula de rescate

EMPRESA	SERIE	SUB.-SERIE
AGUAS ANDINAS S.A.	C	C1
AGUAS ANDINAS S.A.		C2
ANTARCHILE S.A.	A	
ANTARCHILE S.A.	B	
BANMÉDICA S.A.	B	
BANMÉDICA S.A.	A	
CEMENTOS BÍO BÍO S.A.	E	
COMPAÑÍA CERVECERÍAS UNIDAS S.A.	E	
COMPAÑÍA DE TELECOMUNICACIONES DE CHILE S.A.	J	J1
COMPAÑÍA DE TELECOMUNICACIONES DE CHILE S.A.		J2
COMPAÑÍA DE TELECOMUNICACIONES DE CHILE S.A.	K	K1
COMPAÑÍA DE TELECOMUNICACIONES DE CHILE S.A.		K2
COMPAÑÍA GENERAL DE ELECTRICIDAD S.A.	B	B1
COMPAÑÍA GENERAL DE ELECTRICIDAD S.A.		B2
COMPAÑÍA GENERAL DE ELECTRICIDAD S.A.	C	
COMPAÑÍA NACIONAL DE TELÉFONOS, TELEFÓNICA DEL SUR S.A.	H	H1
COMPAÑÍA NACIONAL DE TELÉFONOS, TELEFÓNICA DEL SUR S.A.		H2
COMPAÑÍA SUDAMERICANA DE VAPORES S.A.	A	A1
COMPAÑÍA SUDAMERICANA DE VAPORES S.A.		A2
CRISTALERÍAS DE CHILE S.A.	C	C1
CRISTALERÍAS DE CHILE S.A.		C2
CRISTALERÍAS DE CHILE S.A.	D	D1
CRISTALERÍAS DE CHILE S.A.		D2
D&S S.A.	B	B1
D&S S.A.		B2
D&S S.A.	D	
EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD S.A.	F	
EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD S.A.	G	
EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES	D	

Continúa

EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES	E	
EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES	G	G1
EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES		G2
ESVAL S.A.	E	
FARMACIAS AHUMADA S.A.	A	A1
FARMACIAS AHUMADA S.A.		A2
FARMACIAS AHUMADA S.A.	C	
FARMACIAS AHUMADA S.A.	D	
GASCO S.A.	B	
GASCO S.A.	C	
GASCO S.A.	E	
MADECO S.A.	A	A1
MADECO S.A.		A2
MADECO S.A.	D	
MASISA S.A.	A	
MASISA S.A.	B	
PARQUE ARAUCO S.A.	E	
QUIÑENCO S.A.	B	B1
QUIÑENCO S.A.		B2
QUIÑENCO S.A.	A	A1
S.A.C.I. FALABELLA	B	
S.A.C.I. FALABELLA	C	
S.A.C.I. FALABELLA	D	
SOCIEDAD ANÓNIMA VIÑA SANTA RITA		C1
SOCIEDAD ANÓNIMA VIÑA SANTA RITA		D1
SOCIEDAD ANÓNIMA VIÑA SANTA RITA		D2
VIÑA CONCHA Y TORO S.A.	AB	
VIÑA CONCHA Y TORO S.A.	C	

Tabla 2
Empresas que emitieron bonos sin cláusula de rescate

EMPRESA	SERIE	SUB. SERIE
CAP S.A.	C1	
CAP S.A.		C2
CEMENTOS BÍO BÍO S.A.	D	D1
CEMENTOS BÍO BÍO S.A.		D2
COLBÚN S.A.	C	
COLBÚN S.A.	D	
COMPAÑÍA NACIONAL DE TELÉFONOS, TELEFÓNICA DEL SUR S.A	G	G1
COMPAÑÍA NACIONAL DE TELÉFONOS, TELEFÓNICA DEL SUR S.A		G2
D&S S.A.	A	A1
D&S S.A.		A2
D&S S.A.	C	
EMBOTELLADORA ANDINA S.A.	A	A1
EMBOTELLADORA ANDINA S.A.		A2
EMBOTELLADORA ANDINA S.A.	B	B1
EMBOTELLADORA ANDINA S.A.		B2
EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE VALPARAÍSO S.A.	C	C1
EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE VALPARAÍSO S.A.		C2
EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE VALPARAÍSO S.A.	D	D1
EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE VALPARAÍSO S.A.		D2
EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD S.A.	E	E1
EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD S.A.		E2
EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD S.A.	H	
EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES	F	F1
EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES		F2
ENERSIS S.A.	B	B1
ENERSIS S.A.		B2
ESVAL S.A.	A	
ESVAL S.A.	B	
GASCO S.A.	D	
GASCO S.A.	F	F1
GASCO S.A.		F2
S.A.C.I. FALABELLA	A	A1
S.A.C.I. FALABELLA		A2
WATT'S ALIMENTOS S.A	B	B1
WATT'S ALIMENTOS S.A		B2

Referencias

- BLACK, F, and M. SCHOLES (1973), "The pricing of options and corporate liabilities", *Journal of Political Economy*, 81, pp. 637-654.
- CAMPBELL, J.Y., and G.B. TAKSLER (2003), "Equity Volatility and Corporate Bond Yields", *The Journal of Finance*, Vol. LVIII, N° 6, pp. 2321-2349.
- COLLIN-DUFRESNE, P., R.S. GOLDSTEIN, and J.S. MARTIN (2001), "The Determinants of Credit Spread Changes", *Journal of Finance*, Vol. 56, pp. 2177-2207.
- DUFFEE, G.R. (1998), "The Relation Between Treasury Yields and Corporate Bond Yield Spreads", *Journal of Finance*, 53, pp. 2225-2241.
- ELTON, E.J., M.J. GRUBER, D. AGRAWAL, and C. MANN (2001), "Explaining the Rate Spread on Corporate Bonds", *Journal of Finance*, Vol. 56, N° 1.
- FISHER, L. (1959), "Determinants of Risk Premium on Corporate Bonds", *Journal of Political Economy*, Vol. 67, N° 3, pp. 217-237.
- KWAN, S.H. (1996), "Firm-Specific Information and the Correlation Between Individual Stock and Bonds", *Journal of Financial Economics*, Vol. 40, pp. 63-80.
- LITTERMAN, R. and J. SCHEINKMAN (1991), "Common Factors affecting bond returns", *Journal of Fixed Income*, Vol. 1, pp. 54-61.
- LONGSTAFF, F.A., and E.S. SCHWARTZ (1995), "A simple approach to valuing risky fixed and floating rate debt", *Journal of Finance*, Vol. 50, pp. 789-820.
- MERTON, R.C. (1974), "On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates", *Journal of Finance*, Vol. 29, pp. 449-470.