



Universidad de Chile
Facultad de Economía y Negocios
Escuela de Economía y Administración

*Factores explicativos de la evaluación
crediticia de las empresas en Chile, basados en
ratios financieros*

**Seminario para optar al Título de
Ingeniero Comercial, Mención Administración**

Autor

Pablo José Escobillana Palacios

Profesor Guía

Mauricio Alejandro Jara Bertín

Director de Escuela

Claudio Bravo Ortega

Santiago de Chile
Enero 2015



Agradecimientos y Dedicatoria

Agradezco en primer lugar a Dios, por darme la oportunidad de tener la vida que llevo y poder desempeñarme en todo lo que siempre había querido.

A mis amigos, los que han estado siempre, los que llegaron después y a todos los que sé que seguirán estando. Son mi cable a tierra día a día y sin ellos no sería quien soy.

A mi polola, por quererme, alegrarme y aguantarme a diario. Sin su cariño este proceso habría sido mucho más dificultoso.

Al fútbol, y en particular a Colo-Colo, por hacerme sentir vivo.

Al equipo de la Mesa de Inversiones de Banchile Wealth Management, sobre todo a Marcos Soza, ya que sin su ayuda, sus enseñanzas y buena voluntad durante mi práctica profesional, esta investigación no habría sido posible.

A mi profesor guía Mauricio Jara, quien además de brindarme apoyo en todo momento, también me ha entregado amistad.

Finalmente a toda mi familia, a mi sobrino, mis hermanos y especialmente a mi papá y mi mamá, para quienes además va dedicada esta Tesis. Los amo.



Índice de Contenidos

Resumen Ejecutivo	4
I. Introducción	5
II. Revisión de Literatura	7
III. Objetivos de Investigación	22
IV. Datos y Metodología	23
V. Resultados	35
VI. Conclusiones Finales y Extensiones	41
VII. Referencias Bibliográficas.....	44
VIII. Anexos	49



Factores explicativos de la evaluación crediticia de las empresas en Chile, basados en ratios financieros

Resumen Ejecutivo

Este trabajo busca determinar los factores que inciden en la calificación crediticia de firmas en Chile. En un contexto en donde el endeudamiento es muy utilizado por las empresas para financiarse es atractivo poder anticiparse a qué rating tendrá cada compañía a fin de calibrar el costo de apalancamiento. Para esto una primera aproximación es encontrar qué factores son los más determinantes en el rating individual.

Lo interesante del riesgo de crédito es que es menos previsible que el riesgo de mercado, y esencialmente puede conllevar consecuencias más fuertes. Los bancos han aprendido de esto y mediante modelos como el VaR u otros similares han logrado medirlo, por lo que este trabajo pretende ser un aporte a dicha área de administración de riesgo.

La diferenciación principal de este estudio se basa en analizar empíricamente los factores que inciden en la clasificación crediticia de las empresas, desde AAA hasta D, a partir de ratios e indicadores financieros propios de cada compañía.

Palabras claves: rating crediticio, ratios financieros, deuda.



Factores explicativos de la evaluación crediticia de las empresas en Chile, basados en ratios financieros

I. Introducción

Las empresas no solamente se financian a través de capital propio que se traduce luego en acciones públicas que se transan en mercados bursátiles. Una de las principales fuentes de financiamiento es la deuda tanto pública como privada, la cual además posee un beneficio tributario que permite aumentar el valor de la firma (Modigliani y Miller, 1963). De acuerdo a datos del FMI¹, la empresa latinoamericana promedio se financia en un 53% a través de deuda (B/V), y al mismo tiempo en el caso de Chile se prefieren más los bonos corporativos que los préstamos bancarios. En este contexto entran en juego los ratings crediticios de las empresas, el cual refleja evaluaciones prospectivas acerca del riesgo de pago o de incumplimiento de pago (*default*) de la firma sobre sus compromisos financieros con terceros², realizado por calificadoras especializadas en el tema como Standard and Poor's (S&P), Moody's o Fitch Ratings. Esto va de la mano con la

¹ Noticia de ElPais.com

http://economia.elpais.com/economia/2014/04/24/agencias/1398373979_375646.html

² Standardandpoors.com -> Evaluaciones Crediticias



inminente preocupación de instituciones bancarias y financieras por contar con métodos que sean capaces de estimar el riesgo de crédito, a partir de los acuerdos de Basilea II, sumado al costo social que conlleva una quiebra.

A partir de esta importante área de estudios es que este trabajo se plantea los objetivos de entender y explicar los ratings crediticios de las empresas chilenas, mediante un estudio de datos de panel basado en ratios financieros. El conseguir resultados robustos sería el primer paso para la generación de un rating sintético, elemento que podría introducirse en el análisis y gestión del riesgo de crédito.



II. Revisión de Literatura

Existen bastantes estudios referidos a estudiar la deuda de las compañías, tanto a nivel latino americano como en el resto del mundo. Sin embargo no existe tanta documentación acerca de los ratings crediticios, sus determinantes, cómo aproximarse a uno, y hasta dónde se puede llegar estimándolos. En esta sección se rescatan ideas acerca de varios tópicos que inciden en el estudio empírico posterior.

De acuerdo al mencionado riesgo crediticio, siguiendo la línea de Guzmán (2010), éste se define como la pérdida asociada al evento de que la contraparte que recibe el crédito (las empresas) no cumpla con alguna de las condiciones establecidas, ya sea el no pago o los *covenants* establecidos en el prospecto. Este riesgo es asumido por particulares, empresas e instituciones financieras.

En este escenario es importante lograr anticiparse a posibles *defaults* de las empresas que emiten bonos o deuda pública, dado que es el riesgo más relevante en este ámbito. Para esto existe literatura que aborda estos tópicos



destacándose el Z-Score de Altman (Altman et al 1968), el cual logra predecir bastante bien si una firma está en riesgo directo de caer en impagos a partir de una serie de ratios financieros, los cuales arrojan un valor Z final que se compara con umbrales de “salud financiera”. Este modelo fue mejorado por el propio Altman reduciendo el número de variables a estudiar (Altman 2000), lo cual fue replicado en diversos lugares del mundo, tanto en Malasya por Sulaiman et al (2001) como en Colombia por Ortega et al (2010), con diferentes tratamientos metodológicos, pero cada uno alcanzando un buen valor predictivo en ambos casos para compañías diferentes en relación a lo desarrollado por Altman en EEUU.

Modelo de Altman 2000

$$Z' = 0.717(X_1) + 0.847(X_2) + 3.107(X_3) + 0.420(X_4) + 0.998(X_5)$$

$$X_1 = \text{working capital/total assets}$$

$$X_2 = \text{retained earnings/total assets}$$

$$X_3 = \text{earnings before interest and taxes/total assets}$$

$$X_4 = \text{market value equity/book value of total liabilities}$$

$$X_5 = \text{sales/total assets}$$



No obstante, podría ser mucho más enriquecedor ir más allá que solamente anticipar el riesgo de *default* de una firma, como lo hicieron Sobehart et al. 2000, Crosbie & Bohn 2003, Kealhofer & Kurbat 2003, Merxe & Tudela 2003, quienes utilizaron modelos basados en lo desarrollado por Merton en 1974 (en el cual modela el precio de obligaciones corporativas, donde la probabilidad de *default* es significativa), sino que también sería interesante lograr predecir el rating crediticio que obtendría la firma estudiada.

El estándar internacional utilizado generalmente para estos propósitos es el entregado por las empresas Moody's y S&P el cual se enuncia en la Tabla 1, extraído desde Klock et al. (2005).



Tabla 1
Conversión de Ratings a Cifras

Número de Conversión	Ratings	
	Moody's	S&P
22	Aaa	AAA
21	Aa1	AA ⁺
20	Aa2	AA
19	Aa3	AA ⁻
18	A1	A ⁺
17	A2	A
16	A3	A ⁻
15	Baa1	BBB ⁺
14	Baa2	BBB
13	Baa3	BBB ⁻
12	Ba1	BB ⁺
11	Ba2	B ⁺
10	Ba3	BB ⁻
9	B1	B ⁺
8	B2	B ⁺
7	B3	B ⁻
6	Caa1	CCC ⁺
5	Caa2	CCC
4	Caa3	CCC ⁻
3	Ca	CC
2	C	C
1	D	D



Muchas empresas utilizan más de un rating crediticio, siendo las mencionadas anteriormente las más utilizadas. Que existan diferentes indicadores de este tipo, hace pensar que el criterio de cada uno no es igual. Justamente eso es lo que muestra Bowe & Larik (2014), donde establecen a través de una investigación a 5.238 firmas en un período de 15 años con indicadores de Moody's y S&P500, 400 y 600, que por ejemplo, aquellas empresas de menor tamaño con un una cobertura y apalancamiento desfavorable, junto con bajas ganancias, son más propensos a recibir un rating crediticio más bajo según el criterio de Moody's, comparado con los demás. Junto con eso, se presenta evidencia de que Moody's refleja restricciones externas sobre la toma de decisiones de gestión interna más favorable que S&P. De lo anterior se puede concluir que el primero otorga rating crediticios con mayor prudencia.

Asimismo, Livingstone et al (2010), comprueban que existe una diferencia en el criterio de estas empresas al momento de catalogar el riesgo crediticio de las empresas, y que los bonistas identifican estas diferencias para su gestión a partir de ellas. Los autores identifican que cuando hay una diferencia en el rating asignado entre Moody's y S&P, en el caso que



Moody's asigne un mayor rating que S&P, el retornos de bonos evaluados son más bajos que cuando S&P asigna un mayor rating que Moody's, sugiriendo que los bonistas identifican estas situaciones (con un resultado significativo estadística y económicamente). Además, los inversionistas están conscientes de que para considerar estas diferencias, deben ser de carácter sistemático, y además existe evidencia de que las agencias tienen fuertes incentivos para desarrollar una evaluación honesta, debido al riesgo reputacional presente.

Por otro lado, hay diversos autores que han intentado modelar el rating crediticio de las empresas. Un caso es Minardi et al (2007) quien toma un modelo Logit ordenado considerando no sólo variables intrínsecas de la firma, sino también algunas de mercado. Un trabajo similar es el realizado por García y Rodríguez (2007) quienes toman ratios financieros para estimar el rating de diferentes empresas a través de una metodología matemática llamada *redes neuronales*. Asimismo Dang y Partington (2009) buscan explicar las variaciones en cambios de rating mediante un modelo de riesgo dinámico estratificado. El punto en común de estos trabajos es que todos buscan acercarse al rating efectivo que presentan las empresas



analizadas en un minuto del tiempo, utilizando variables que van más allá de las presentadas por Altman.

Tal vez el modelo más interesante es el presentado por Cantor et al (2006) el cual utiliza una metodología más parsimoniosa que los autores anteriores, además de tener un poder predictivo muy alto (29% exacto, 68% a 1 notch³, 88% a 2 notch). Este modelo contempla ciertas variables como el ROA, Leverage, Cobertura de Intereses, Estabilidad de Ingresos, entre otros.

Un aspecto muy interesante que tiene relación con los rating crediticios es la amplia gama de muestra que se puede obtener a partir de estudios previos de algunas clasificadoras de riesgo. En la Tabla 2 se muestra estadística descriptiva sobre la distribución de distintos ratios financieros con respecto a su rating respectivo.

³ Notch se define como diferencia de rating. Entre AA y AA+ ó AA- hay 1 notch de diferencia, por ejemplo.



Tabla 2
Estadística Descriptiva Ratios/Rating

Rating	Ratios de Deuda		Flujos de Caja	
	Deuda Total/ Patrimonio	Deuda LP / Patrimonio	EBITDA / Intereses	EBIT / Intereses
AAA	31,8	21,4	18,7	12,9
AA	37	29,3	14	9,2
A	39,2	33,3	10	7,2
BBB	16,4	40,8	6,3	4,1
BB	58,5	55,3	3,9	2,5
B	71,4	68,6	2,3	1,2

Fuente: Standars and Poors

Para contrastar esta información se presenta una estadística descriptiva de las empresas chilenas sobre los ratios analizados en este trabajo. Se puede ver que los datos que entrega la Tabla 3 a continuación difieren de los anteriores, pero esto se debe básicamente a lo desbalanceada que es la muestra aunque de todos modos sigue una tendencia similar.



Tabla 3
Estadística Descriptiva en base a este estudio

Rating	Leverage (B/P)	Deuda Neta / EBITDA	Cobertura Intereses	Ln(Activos Totales)	Util. Retenidas / Activos Totales	n
AAA	1,0	5,0	1,9	23,1	0,02	1
AA+	0,8	5,7	10,1	20,9	0,15	22
AA	0,5	1,7	9,6	21,2	0,26	117
AA-	0,6	3,5	11,1	20,0	0,19	146
A+	0,6	2,4	9,5	19,8	0,16	142
A	0,6	2,5	10,9	19,6	0,15	99
A-	0,7	3,5	8,3	19,4	0,17	96
BBB+	0,9	3,6	5,6	19,7	0,09	74
BBB	0,5	1,6	8,8	20,0	0,07	42
BBB-	0,8	5,0	7,7	19,6	0,12	23
BB+	0,6	3,3	6,0	19,9	0,13	10
BB	0,6	4,8	5,9	19,6	0,03	3
BB-	34,5	10,1	0,2	16,9	0,00	5
B+	0,9	5,3	2,7	19,8	0,01	6
B	0,6	1,0	12,1	21,1	0,04	1
B-	0,8	-0,2	0,0	20,7	0,00	1
C	0,0	6,1	5,4	17,1	0,00	9
D	0,0	-0,3	7,5	19,7	0,00	2

De todos modos al hablar de rating crediticio se entra en un terreno de alta complejidad, donde existen diversas versiones encontradas al respecto. Tal como señala Partnoy (2002) estos indicadores presentan una paradoja, en donde por un lado son sumamente importantes para el mercado, poseen alta confianza por parte de los inversionistas, y las



agencias calificadoras de riesgo han tomado mucho valor en el último tiempo, reflejado por ejemplo en la apertura a bolsa de Moody's por más de 5 billones de dólares en el 2001. La reputación alcanzada por la industria hace que sus opiniones sean sumamente respetadas e influyan en decisiones de inversión en el mercado de renta fija.

Por otra parte existe evidencia empírica que demuestra que los rating crediticios carecen de verdadera información, viéndose firmas que caen en default sorpresivamente, *downgrades* inesperados e importantes aumentos en los spreads pagados por bonos gubernamentales de países pertenecientes a economías emergentes. De hecho se ha visto que existe una baja o nula correlación entre un bajo rating crediticio y caer en default, según señala el autor.

En esta misma línea el Partnoy propone que se elimine el sistema de los ratings crediticios como requisito, para poder emitir bonos por ejemplo, es decir desregularizar esta industria debido a los malos precedentes que se señalan. A cambio se deberían crear sistemas abiertos de evaluación crediticia, los cuales podrían especificarse mucho más y tener mayor



eficiencia a la hora de evaluar la capacidad de pago de una empresa emisora de bonos o de alguna firma que solicite un crédito importante a un banco. Una medida sería medir periódicamente los spreads de crédito en la industria y tratar de ajustarlo a la empresa particular, lo que podría ser más preciso que un rating crediticio.

Según señala el autor, es sorprendente la baja capacidad predictiva que tiene un rating crediticio acerca de cómo ocurren los default realmente, sin embargo hay que cotejar la posible presencia de sesgo en este estudio, ya que el período en el que se realiza (finales de la década de los 90) está claramente marcado por la crisis asiática, por lo que pudo haber golpeado fuertemente los costos de endeudarse y por ende llevar a diversas firmas a la quiebra. Sumado a lo anterior, en realidad los ratings crediticios no son tan malos después de todo, y tal vez lo que se pueda hacer sea actualizarlos más seguido y no esperar que cada empresa solicite una revisión cuando desee emitir deuda, para volver a ajustarlos.

Acerca de poder relacionar los spreads mencionados por Partnoy con la posibilidad de caer en default, Zhou (2000) realiza un interesante aporte



al generar una *yield curve* acerca de alzas en los spreads y tasas de default marginales, a fin de poder predecir y medir el impacto que tendría un aumento en el costo de la deuda para una empresa apalancada. Mediante un modelo de valuación continua para medir el impacto de un salto en riesgo (*jump risk*) de la empresa sobre el valor de ésta, el autor logra encontrar una relación entre la volatilidad de estos aumentos de riesgo y las posibilidades de caer en default, utilizando algunos supuestos bastante conservadores. Por ejemplo, que la tasa de interés libre de riesgo se mantuviera constante en el tiempo, factores que le quitan un poco de aplicabilidad a su teoría.

De todas maneras Zhou consigue un hallazgo bastante interesante con su trabajo, el cual se basa en encontrar tasas de recuperación para el valor de la firma. Sin embargo una de sus principales limitaciones es que se trata de un artículo teórico y falta probarlo con evidencia empírica, por lo que habría que observar qué ocurriría realmente con las ideas presentadas por el autor en la práctica.



Sin embargo la idea de generar una *yield curve* que relacione probabilidades de quiebra con aumentos en riesgo es sumamente interesante, y lo mismo se podría aplicar a los ratings crediticios. Dada la estructura que éstos poseen se podría generar una curva que relacione distintas variables, como apalancamiento, tamaño de la firma, indicadores de liquidez o de otra índole, con un rating respectivo y generar una evaluación más continua y no tan discreta como son los rating actualmente.

Un trabajo similar es el que realizó Fons (1994), en donde a partir de la madurez de los bonos de las empresas logra encontrar una función de verosimilitud de default, tasas de recuperación y patrones en spreads de las tasas del costo de la deuda, a partir de distintas categorías de rating crediticio, encontrando que el ciclo de vida de la firma se ve reflejado en los patrones de default que se presentan generalmente. Fons encuentra una fuerte relación entre emisores con peor rating (más pequeños, más jóvenes y más endeudados) y spreads de crédito más amplios, y viceversa, en donde aquellas empresas mejor rankeadas presentaban márgenes de spreads más estrechos. Esto va de la mano con la literatura revisada hasta el momento, y es una muestra más de la clara relación que posee la información financiera



con los rating crediticios asociados a su deuda, pudiendo ser un insumo importante para la evaluación en materias de inversión, o bien de préstamos desde el punto de vista de la banca.

Finalmente el artículo de Kisgen (2006) realiza un estudio empírico acerca de cómo el rating crediticio afecta a las decisiones de estructura de capital de las firmas, probando diferentes teorías señaladas previamente en la literatura. Analiza cómo los costos o beneficios de poseer un mal o buen rating respectivamente afectan la emisión de deuda o de capital, encontrando que aquellas empresas que están cerca de cambiar de rating (ya sea para mejor o para peor) emiten menos deuda relativo a capital, mientras que aquellas que poseen un rating más estable, emiten más deuda para financiarse. Este comportamiento es consistente con las teorías del *pecking order* y del *trade off* de las decisiones de estructura de capital.

Adicionalmente el autor encuentra evidencia entre 1986 y el 2001 que señala que aquellas firmas con peor rating (*high yield*) son más propensas a emitir más capital, mientras que las de mejor rating (*investment*



grade) tienden a financiarse preferentemente vía deuda, lo cual está asociado al *pecking order*.

La importancia que tiene este último artículo es que demuestra sólidamente que las decisiones de estructura de capital de las empresas sí se ven afectadas por el rating crediticio que poseen, por lo que se puede concluir que existen dos efectos importantes para tener en consideración: por una parte la información que el mercado extrae de los ratings para valorar oportunidades de inversión de acuerdo al riesgo que éstas presentan, y por otra parte el efecto que tiene sobre el financiamiento internos que tienen las empresas. Por lo tanto, los rating crediticios son un área de estudio sumamente interesante.



III. Objetivos de Investigación

El objetivo central de esta investigación consiste en descubrir cuáles variables son las que pueden ayudar a determinar el rating crediticio de una empresa en Chile, explicando sus evaluaciones pasadas e intentar anticipar por lo menos la tendencia de cómo debería moverse en el futuro.

A partir de los trabajos presentados en la sección II, existen variadas metodologías que permiten el estudio del manejo de la deuda y de los rating crediticios, por lo que un resultado satisfactorio sería encontrar las variables más relevantes con miras a generar un *rating sintético* en el futuro.

Asimismo un aporte que se busca realizar con vista al futuro es generar un modelo que esté disponible para ser utilizado, a diferencia de los presentados por los autores citados anteriormente quienes no publican los coeficientes de sus regresores, sino que solamente los resultados finales. En otras palabras y tal como se planteó anteriormente, formular un rating sintético para las empresas nacionales.



IV. Datos y Metodología

Datos

La totalidad de los datos se extrajeron desde Thomson Reuters. Se cuenta con información variada para 146 empresas chilenas excluyendo a bancos u otras instituciones financieras. Esta base cuenta con 2369 observaciones, desde el año 1985 hasta el 2013 tal como se detalla en la Tabla 4 a continuación:

Tabla 4
Cantidad de Observaciones por Año

Año	N° Observaciones	Año	N° Observaciones
1985	1	2000	107
1986	3	2001	108
1987	17	2002	118
1988	18	2003	121
1989	22	2004	124
1990	25	2005	128
1991	38	2006	133
1992	40	2007	136
1993	44	2008	136
1994	47	2009	139
1995	48	2010	144
1996	55	2011	145
1997	58	2012	145
1998	77	2013	87
1999	105	<i>Total</i>	<i>2369</i>



Cada observación cuenta con los estados financieros de cada firma (ver anexo 1 para conocer el detalle de las firmas analizadas), además de su rating crediticio. Sin embargo no todas las observaciones presentan rating, ya que no todas las empresas han emitido deuda pública o bien no está informada, por lo que la muestra se reduce a 932 observaciones que efectivamente presentan rating, la cual se reducirá a 796 que se encontrarán en los años de interés para el análisis de datos.

Dentro de los rating se tiene una muestra que abarca firmas tanto de la categoría *Investment Grade* (887) como de la categoría *High Yield*, (45), tal como se presenta en la Tabla 5 a continuación:



Tabla 5

Distribución de Rating en la Muestra

Rating		
AAA	3	
AA+	25	
AA	137	
AA-	170	<i>Investment Grade</i> n = 887
A+	171	
A	107	
A-	107	
BBB+	93	
BBB	50	
BBB-	24	
<hr/>		
BB+	13	
BB	4	
BB-	7	
B+	7	<i>High Yield</i> n = 45
B	1	
B-	1	
CCC+	0	
CCC	0	
CCC-	0	
CC	0	
C	9	
D	3	
<hr/>		
<i>Total</i>	932	

Los datos obtenidos para generar las variables independientes fueron extraídos tanto del Balance General como del Estado de Resultado de cada firma para cada año, tomándose variables como Caja, Deuda Financiera, Deuda Neta, Patrimonio, EBITDA, Gastos Financieros, Utilidades



Retenidas y Activos Totales. Con esta información se generaron diferentes ratios financieros como *Leverage*, *Deuda Neta/Ebitdad*, *Cobertura de Intereses*, *Total de Activos* y *Utilidades Retenidas/Total de Activos*.



Metodología

La metodología utilizada para esta investigación fue una estimación mediante Datos de Panel, tomando desde el año 1999 hasta el 2012 ya que eran los que presentaban mayor número de observaciones y permitían tener un panel relativamente balanceado. Este estudio se enfoca solamente en las 796 firmas que presentan rating crediticio.

Se estimaron cinco modelos distintos para verificar cuál es el que presenta el mejor ajuste y si se deben considerar los Efectos Fijos, Efectos Aleatorios o un Efecto Between a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), buscando el modelo más parsimonioso de todos, de acuerdo a planteamientos de Cameron y Trivedi (2009) y de Bravo y Vásquez (2008).

- ✓ Modelo de Efectos Fijos [M1]
- ✓ Modelo de Efectos Fijos con Cluster [M2]
- ✓ Modelo de Efectos Aleatorios [M3]
- ✓ Modelo de Efectos Aleatorios con Cluster [M4]
- ✓ Modelo Between [M5]



Lo que se busca estimar es el valor del rating tal como se mostró en los valores de la Tabla 1. Sin embargo este estudio diferencia la tabla de transformación presentada por Klock (2005) y toma desde **AAA=1** hasta **D=22**. De ese modo se podrá comparar si el modelo está explicando de manera correcta el rating efectivo al momento del estudio. Por lo tanto la variable dependiente será calculada como se muestra en la Ecuación 1:

Ecuación 1

$$Y_{it} = \alpha_{it} + X1_{it} * \beta_1 + X2_{it} * \beta_2 + X3_{it} * \beta_3 + X4_{it} * \beta_4 + X5_{it} * \beta_5 + \varepsilon_{it}$$

Donde se tomará cada variable, para la empresa i desde 1 hasta n desde el año $t=1$ hasta T años. Finalmente se podría generar un modelo que al aplicarlo entregue un valor numérico continuo entre 1 y 22, al cual al ser aproximado se asociaría un posible rating sintético final.

En línea con lo recopilado en la literatura, se plantearon las siguientes variables explicativas que abarcan información propia de cada firma.



X_1 : Leverage

Variable que explica el nivel de endeudamiento de la firma, calculada como deuda total sobre patrimonio de la empresa a 1 año plazo.

Es una variable que se utiliza mucho a la hora de analizar la solvencia de una compañía, ya que permite observar que tan apalancada se encuentra ésta en relación a su capital propio. A medida que una firma se endeuda más para refinanciar pasivos anteriores, se estaría en presencia de un síntoma negativo en términos de evaluación crediticia. Es por esto que a medida que este indicador es más grande, se espera un peor rating de la firma.

X_2 : Net Debt/EBITDA

Variable relacionada con la liquidez y apalancamiento del emisor. Es un ratio utilizado ampliamente en los *covenants* de distintos contratos de bonos, por lo que es atractivo considerarlo como variable explicativa. Es una variable estudiada por Titman y Wessel (1988) y que a priori debería tener gran relevancia en esta investigación.



Es un factor que juega en contra de la firma emisora, dado que mientras mayor sea el ratio significa que su deuda neta está creciendo más que sus resultados operacionales (Ebitda), o bien éstos últimos han decaído en los últimos años. Debido a esto se espera que el signo de su coeficiente sea positivo (a mayor valor de esta variable, el emisor se acerca al rating D).

X_3 : Cobertura de Intereses

Ratio calculado como Ebitda/Gasto en Intereses con un año de anterioridad, que se relaciona con el grado de liquidez frente a los compromisos de deuda financiera que posee la firma. Esta variable también es usada por Cantor et al (2006) en su modelo de predicción de rating.

A medida que su magnitud aumente, será un síntoma de buena salud para el emisor ya que sus resultados operacionales le permitirán cumplir de manera más sencilla con sus obligaciones. Es por esto que el signo de su coeficiente debería ser negativo (a mayor valor, se acerca al rating AAA).



X_4 : Ln(Activos Totales)

Es una variable que relaciona el tamaño del emisor. Es utilizada de la misma manera (en logaritmo natural) que por Minardi et. al (2007) en su metodología para estimar ratings crediticios.

La explicación de utilizar el Ln es simplemente modificar la distribución de la variable, a fin de reducir la varianza que existe entre el tamaño de las firmas. Al utilizar el Ln la variable toma valores más uniformes y se logra relacionar mejor con el resto de los X_i sin afectar tanto la interacción entre sí debido a su gran magnitud (millones de US\$ versus ratios entre 0 y 1, por ejemplo).

El signo de su coeficiente debiese ser negativo ya que a medida que una compañía es más grande tiene más chances de ser evaluada como *Investment Grade*, dado que sería curioso encontrar pequeñas firmas que no sean categoría *High Yield*.



X_5 : Utilidades Retenidas/Activos Totales

En línea con la teoría del *pecking order* de Myers y Majluf (1984) el financiarse con utilidades retenidas es más atractivo que mediante deuda o emisión de capital, en ese orden. Por lo tanto esta variable podría explicar la solvencia que una empresa le muestre al mercado, en relación a no necesitar financiamiento externo en la medida que posea suficientes utilidades retenidas relativo a su tamaño.

El signo esperado para esta variable debiese ser negativo, es decir que a mayores utilidades retenidas menor debiese ser el coeficiente del rating, lo que refleja mejor calificación de acuerdo al ajuste realizado a la Tabla 1.

Dentro de la metodología se utilizaron algunos supuestos para limpiar los efectos de algunos *outliers* en las variables, o bien para estandarizarlas según la intuición financiera más allá de los datos obtenidos. Estos fueron:

- Límites a Cobertura de Interés: desde 0 hasta 20
- Límites a Deuda Neta / Ebitda: desde -25 hasta +25
- Límites a Utilidades Retenidas / Total de Activos: sólo valores positivos



Con todo, el modelo a estimar sería el siguiente enunciado en la

Ecuación 2:

Ecuación 2

$$\begin{aligned}
 N^{\circ} \text{Rating}_{it} = & \alpha_{it} + \text{Leverage}_{it} * \beta_1 + \text{Net Debt/EBITDA}_{it} * \beta_2 \\
 & + \text{Cobertura de Intereses}_{it} * \beta_3 + \text{Ln(Activos Totales)}_{it} * \beta_4 \\
 & + \text{Utilidades Retenidas/Activos Totales}_{it} * \beta_5 + \varepsilon_{it}
 \end{aligned}$$

Estadística Descriptiva

A continuación en la Tabla 6 se enuncia estadística descriptiva sobre las variables utilizadas, mostrando su promedio, desviación estándar, mínimo y máximo, además del número de observaciones.

Tabla 6
Estadística Descriptiva sobre las Variables Utilizadas

Variable	Promedio	Std. Dev	Min	Max	Empresas	n
Leverage (B/P)	0,5829	3,443	-8,7148	140,6202	146	1762
Net Debt / Ebitda	3,2073	7,9402	-25	25	146	1789
Cobertura de Intereses	10,3298	7,326	0	20	146	1789
Ln(Total Activos)	18,5971	2,0868	11,5038	23,9799	146	1789
Util. Retenidas / Total Activos	0,17	0,1892	0	1,2267	146	1789



Aquí queda claramente demostrado el *cap* que se utilizó con tres de las cinco variables, los cuales fueron explicados en los supuestos previamente. Incluso pareciera ser que es necesario limitar a la variable Leverage, pero eso no se hizo en este estudio.



V. Resultados

Los resultados del estudio se presentan a continuación en la Tabla 7. Se muestran los cinco modelos trabajados, donde *FE* equivale al modelo de Efectos Fijos, el *FE Clust.* al modelo de Efectos Fijos con Cluster, el *RE* al modelo de Efectos Aleatorios, el *RE Clust* al modelo de Efectos Aleatorios con Cluster y el *BE* al modelo de Efectos Between.

Se reportan los valores de los coeficientes, su significancia y el error estándar, de cada una de las cinco variables, junto con la constante. Además se muestra el R^2 de cada modelo, el número de observaciones y de empresas analizadas.



Tabla 7
Resultados Empíricos del Estudio bajo Datos de Panel

Variables	M2 - FE		M4 - RE		M5 - BE
	M1 - FE	Clust.	M3 - RE	Clust.	
	N° Rating	N° Rating	N° Rating	N° Rating	N° Rating
Leverage (B/P)	-0.0503*** (0.00921)	-0.0503*** (0.00145)	-0.0470*** (0.00948)	-0.0470*** (0.00135)	0.730*** (0.179)
Net Debt / Ebitda	-0.00602 (0.00894)	-0.00602 (0.00836)	-0.00460 (0.00914)	-0.00460 (0.00847)	-0.0177 (0.0762)
Cobertura de Intereses	-0.0208** (0.0103)	-0.0208 (0.0177)	-0.0228** (0.0104)	-0.0228 (0.0171)	-0.135** (0.0644)
Ln (Activos Totales)	-0.188** (0.0818)	-0.188 (0.136)	-0.299*** (0.0770)	-0.299** (0.127)	-0.830*** (0.207)
Utilid. Retenidas / Tot. Activos	-1.615*** (0.562)	-1.615 (1.286)	-2.030*** (0.559)	-2.030* (1.233)	-4.638** (2.266)
Constante	10.16*** (1.625)	10.16*** (2.783)	12.51*** (1.549)	12.51*** (2.713)	23.96*** (4.393)
Observaciones	796	796	796	796	796
R-squared	0.068	0.068			0.556
Número de Empresas	63	63	63	63	63

Errores estándar en paréntesis

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



Sobre cada modelo el que mejor resultados presenta es el Modelo 5, de Efectos *Between*. No solamente por la alta significancia de cada una de las variables, con excepción de la *Deuda Neta/Ebitda* que no resultó ser significativa con ningún modelo, sino que además este presenta signos coherentes en cada variable. Además presenta un R^2 de 55,6% lo cual es bastante alto, y mejor de lo esperado.

Lo correcto es que la variable *Leverage (B/P)* presente signo positivo, ya que de acuerdo a la literatura a medida que una empresa se encuentra más endeuda ésta presentará mayor riesgo crediticio, su costo de deuda será más alto y por ende su clasificación de rating debiese ser peor, lo que se ve reflejado en un número de rating más grande según el ajuste realizado a la Tabla 1, mencionado en la página 28. Esta variable presenta significancia estadística al 99% y su coeficiente es de 0,730.

En relación a la variable *Deuda Neta / Ebitda*, resultó no ser significativa en ninguno de los modelos sumado a que el signo negativo que siempre presentó es contrario a lo que indica la intuición, por lo que en definitiva no es una variable a tener en consideración.



Con respecto a la *Cobertura de Intereses*, resultó significativa al 95% de confianza y su signo es consistente con lo esperado en todos los modelos. Al ser negativo, el tener un mayor ratio de cobertura el rating resultante se acercará a 1, que es lo máximo que se puede tener. Su magnitud de -0,135, considerando un promedio de 10 en términos descriptivos, hacen que sea una variable bastante poderosa.

Sobre el $\ln(\text{Total Activos})$ resultó ser significativo al 99% de confianza y con signo negativo en todos los modelos lo cual va de la mano con lo esperado, con magnitud de -0,830. Tal como indica la literatura una compañía grande presenta mayores niveles de endeudamiento, por lo que es importante para ellos presentar un buen rating con el objetivo de disminuir el costo de su deuda. De este modo una empresa grande tendrá más activos colaterizables que utilizar en caso de no cumplir con sus pasivos, lo que permite un mejor rating (Titman y Wessels, 1988).

Uno de los hallazgos de este estudio es demostrar que las utilidades retenidas favorecen un mejor rating. De la mano con la teoría del *pecking order* de Myers y Majluf (1984), una firma preferirá financiar sus proyectos



con recursos propios antes que con deuda. Por lo tanto el ratio de *Utilidades Retenidas/Total Activos* debía presentar un signo negativo, tal como ocurrió con una significancia estadística al 95%, lo que demuestra que poseer amplios recursos propios favorece una mejor clasificación crediticia, con una magnitud de -4,638.

Finalmente la constante también es significativa al 99% con un valor de 23,96, lo que indica que el modelo parte cerca de la base del peor rating posible (22), y a medida que la empresa presenta sus ratios éste va mejorando paulatinamente.

Para contrastar la hipótesis de que los efectos aleatorios no son significativos versus los efectos fijos o *between*, se realizó un Test de Hausman el cual se presenta en el Tabla 8.



Tabla 8
Test de Hausman para Efectos Fijos / Aleatorios

Variable	Coeficientes			SQRT
	(b)	(B)	(b-B)	(diag(v_b - v_B))
	m1	m3	Diferencia	S.E.
Leverage (B/P)	-0,0502756	-0,0469883	-0,0032873	0,000536
Net Debt / Ebitda	-0,0060201	-0,0046009	-0,0014192	0,0011803
Cobertura de Intereses	-0,020771	-0,0227537	0,0019827	0,001983
Ln(Total Activos)	-0,1875987	-0,298563	0,1109643	0,0343385
Util. Retenidas / Total Activos	-1,615371	-2,030393	0,415022	0,1530288

b= consistente bajo H0 y Ha; obtenido desde *xtreg*
B = inconsistente bajo Ha, eficiente bajo H0; obtenido desde *xtreg*

Test: H0: diferencia en coeficientes no es sistemática

$$\begin{aligned} \text{chi2}(5) &= (b-B)'[(v_b - v_B)^{-1}](b-B) \\ &= \mathbf{51,48} \\ \text{Prob}>\text{chi2} &= \mathbf{0,0000} \end{aligned}$$

Se comprueba que la diferencia en los coeficientes es sistemática, rechazando H0 e indicando que es conveniente quedarse con un modelo de efectos fijos o *between*, que es precisamente lo que hace este estudio.



VI. Conclusiones Finales y Extensiones

Esta investigación fue diseñada para encontrar los factores que determinan el rating crediticio de empresas chilenas no financieras, tomando una ventana de 13 años desde 1999 hasta el 2012.

Se diseñó una metodología con Datos de Panel tomando como variable dependiente el Rating Crediticio llevado a un coeficiente numérico, y como variables independientes a cinco ratios financieros: Leverage (B/P), Deuda Neta/Ebitda, Cobertura de Intereses, Ln(Total Activos) y Utilidades Retenidas/Total Activos. Para esto se plantearon cinco modelos, de Efectos Fijos, Efectos Fijos con Cluster, Efectos Aleatorios, Efectos Aleatorios con Cluster y Efectos *Between*.

Los resultados arrojaron que el modelo que mejor funcionaba era el de Efectos *Between*, contrastado con un Test de Hausman que rechaza la hipótesis de diferencias en coeficientes no sistemática. Este modelo demostró que las variables de Leverage y Ln(Total Activos) son significativas al 99% de confianza, y que Cobertura de Intereses y



Utilidades Retenidas/Total Activos son significativas al 95% de confianza, todas con sus signos consistentes con la literatura. La variable Deuda Neta/Ebitda no resultó ser significativa.

El principal aporte de esta investigación es lograr el primer paso para la creación de un *Rating Sintético*, el cual sea capaz de actualizar, predecir y modelar ratings de empresas que aún no sean calificadas o bien que no hayan sido corregidas en mucho tiempo. Esta investigación servirá como base para determinar qué factores son los más relevantes en términos netamente financieros, explicando más de un 55% de la varianza total en el Rating de las más de 60 compañías utilizadas en el estudio. Sumado a lo anterior, puede verse como una aproximación para estudios a compañías extranjeras, siendo interesante una investigación que contraste los resultados ya presentados con evidencia internacional.

Las principales limitaciones de esta investigación vienen dadas por un posible sesgo de muestra, en base a que no todas las compañías presentan clasificación crediticia. Esto podría ser solucionado con una Corrección de Heckman de Dos Etapas. Además de lo anterior, el manejo



de las variables en términos de los supuestos utilizados es algo que está en materia de revisión para un estudio posterior que levante estos *cap*, o bien que los modele de manera diferente. También hace falta balancear la muestra, ya que no todos los años del panel presentaban la misma cantidad de observaciones, lo cual podría corregirse al incluir firmas extranjeras.

Adicionalmente se podría controlar por variables ajenas a ratios financieros. Ejemplo de esto es el sector o industria a la que pertenezca cada firma, su gobierno corporativo y la edad (y edad²) de la misma. De esta forma se podrían capturar efectos no lineales, que escapan a un análisis netamente cuantitativo y valorar factores cualitativos que sí deben ser tomados en cuenta a la hora de otorgarle un rating crediticio a una empresa.

Finalmente una última mejora podría ser plantear otro modelo econométrico, como un *Multinomial Logit*, en donde se agrupen los rating de las empresas en categorías y se busquen determinantes de cada una de ellas. Esto le daría un enfoque más robusto al análisis y sería una herramienta más certera debido a que se abarca un mayor número de clasificaciones dentro de cada categoría.



VII. Referencias Bibliográficas

Altman, E. “*Predicting Financial Distress of Companies: Revisiting The Z-Score and Zeta® Models*”. Julio 2000.

Altman, E. “*Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy*”. Journal of Finance. Septiembre 1968.

Bowe, M., Larik, W. “*Split Ratings and Difference in Corporate Credit Rating Policy between Moody’s and Standard & Poor’s*”. The Financial Review, Año 2014.

Bravo, D. y Vásquez, J. “*Microeconometría Aplicada*”. Centro de Microdatos, U. de Chile. Agosto, 2008.

Cameron, C. y Trivedi, P. “*Microeconomics Using Stata*”. Stata Press. Año 2009.

Cantor, R. y Metz, A. “*Moody’s Credit Rating Prediction Model*”. Moody’s Investors Service, Global Credit Research. Noviembre 2006.



Crosbie, P. J. and Bohn, J. R. “*Modeling Default Risk*”. KMV LLC, Mimeo. Año 2002

Dang, H. y Parthington, G. “*Modeling Rating Migrations*”. Universidad de Sydney. Diciembre 2009.

Fons, J. “*Using Default Rates to Model the Term Structure of Credit Risk*”. Financial Analyst Journal. Octubre 1994

García, O. y Rodríguez, M. “*Simulación de las Calificaciones de Rating de la Agencia S&P mediante Redes Neuronales Artificiales y Ratios Financieros*”. Universidad de la Coruña. Año 2007.

Guzmán, M.T. “*Análisis de Riesgo de Crédito y Evidencia Empírica en Chile*”. Seminario de Título de Ingeniería Comercial, Universidad de la Chile, Año 2010.



Kealhofer, S. and Kurbat, M. “*The Default Prediction Power of the Merton Approach, Relative to Debt Ratings and Accounting Variables*”. KMV LLC, Mimeo. Año 2002

Kisgen, D. “*Credit Ratings and Capital Structure*”. The Journal of Finance, Vol. LXI, n°3, Junio 2006.

Klock, M. S., S. A. Mansi, and W. F. Maxwell. “*Does Corporate Governance Matter to Bondholders?*” The Journal of Financial and Quantitative Analysis 693-719, 2005.

Livingstone, M., Wei, J., Zhou, L. “*Moody’s and S&P Ratings: Are they equivalent? Conservative Ratings and Split Rated Bond Yields*”. Journal of Money, Credit and Banking, Vol. 42, No. 7, Año 2010

Minardi, A., Zoratto, A. y Artes, R. “*A methodology for estimating credit ratings and the cost of debt for business units and privately-held companies*”. Ibmecc Sao Paulo, 2007



Merton, R. C. “*The Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest*

Rates”. Journal of Finance 29, 449–70. Año 1974

Modigliani, F. y Miller, M. “*Corporate income taxes and the cost of capital: a*

correction”. The American Economic Review. Vol 53, N°3. Junio 1963.

Myers, S y Majluf, N. “*Corporate Financing and Investment Decisiones when*

Firms have Information that Investors do not have”. Journal of Financial

Economics 13. 1984.

Ortega, J., Martínez, J. y Valencia, J. “*El modelo de calificacion crediticia Z-*

Score: aplicación en la evaluación del riesgo crediticio de HB Fuller

Colombia Ltda”. Revista MBA EAFIT. Junio 2010.

Partnoy, F. “*The Paradox of Credit Ratings*”. Social Science Research Network,

año 2002.



Sobehart, J. R., Stein, R., Mikityanskaya, V. and Li, L. “*Moody’s Public Risk Firm Risk Model: A Hybrid Approach to Modeling Short Term Default Risk*”. Moody’s Investor Service, Global Credit Research, Rating Methodology. Año 2000

Sulaiman, M., Jili, A. y Umaru, A. “*Predicting Corporate Failure in Malaysia: an application of the logit model to financial ratio analysis*”. Asian Academy of Management Journal. Año 2001.

Titman, S. y Wessels, R. “*The Determinants of Structural Capital Choice*”. The Journal of Finance Vol. 43, nro 1, marzo de 1984, 1-19.

Zhou, C. “*The term structure of credit spreads with jump risk*”. Journal of Banking & Finance, año 2001.

VIII. Anexos

Anexo 1: Empresas Analizadas en el Estudio

AESGENER-SN	CEMENTOS-SN	CRAIGHOUSE-CE	ENACAR-CE	HITES-SN	MOLYMET-SN	RIPLEY-SN	VENTANAS-SN
AGUAS.A-SN	CEM-SN	CRISTALES-CE	ENAEX-SN	HORNOS-SN	MULTIFOODS-SN	SALFACORP-SN	VICONTO-SN
AGUNSA-SN	CENCOSUD-SN	CRUZADOS-SN	ENERGIS-SN	IACSA-SN	NAVARINO-SN	SAN.PEDRO-SN	WATTS-SN
ALMENDRAL-SN	CFR-SN	CRUZBLANCA-SN	ENJOY-SN	IANSA-SN	NAVERA-SN	SANTARITA-SN	WMTCL-SN
ANASAC-SN	CGEDISTRO-SN	CTC.A-SN	ENTEL-SN	INDISA-SN	NUEVAPOLAR-SN	SANTANA-SN	ZOFRI-SN
ANDACOR-SN	CGE-SN	CTC.MUNDO-CE	EPERVA-SN	INFODEMA-SN	ORO.BLANCO-SN	SCHWAGER-SN	
AQUACHILE-SN	CHILECTRA-SN	CITISA-SN	ESSBIO.A-CE	INGEVEC-SN	PACIFICO-SN	SINTEX-SN	
AXXION-SN	CHOLGUAN-SN	CVA-CE	ESTACIONAM-CE	INTASA-CE	PASUR-SN	SIPSA-SN	
AZUL.AZUL-SN	CIC-SN	DETROIT-SN	ESVAL.A-CE	INTEROCEAN-SN	PAZ-SN	SK-SN	
BANMEDICA-SN	CINTAC-CE	DUNCANFOX-SN	FALABELLA-SN	INVERCAP-SN	PEHUENCHE-SN	SOFRUCO-SN	
BESALCO-SN	CLUBCAMPO-SN	ECL-SN	FASA-CE	INVEXANS-SN	PILMAIQUEN-SN	SONDA-SN	
BICECORP-SN	CLUBUNION-SN	EDELMAG.SD-SN	FORUS-SN	IQUIQUE-SN	POLO-SN	SOPROCAL-SN	
BLUMAR-CE	CMPC-SN	EDELP.A-SN	FOSFOROS-SN	LAN-SN	POLPAICO-SN	SPORTING-SN	
CAMANCHACA-SN	COLBUN-SN	EISA-SN	FORWARD-SN	LAS.CONDES-SN	PUCOBRE.A-SN	SQMLA-SN	
CAMPOS-SN	COLO.COLO-SN	ELECDA-SN	GASCO-SN	LITORAL-SN	PUERTO-SN	SUD.AMER.A-SN	
CAP-SN	COLOSO-SN	ELECMETAL-SN	GRANADILLA-CE	MARBELLA-CC-CE	PUYEHUE-CE	TATTERSALL-SN	
CARVILE-CE	COMERCIO-CE	ELIQSA-SN	GRANGE.B-SN	MARINSA-SN	QUEMCHI-SN	TELSUR-SN	
CASABLA.SD-CE	CONCHATORO-SN	EMBONOR.B-SN	HF-SN	MASISA-SN	QUILICURA-SN	TRICAHUE-SN	
CCT-SN	COPEC-SN	EMELARI-SN	HIPICO-SN	MELON-SN	QUINENCO-SN	UNESPA-SN	
CCU-SN	COPEVAL-CE	EMILIANA-SN	HIPODROMOA-CE	MINERA-SN	REBRISA.A-CE	VAPORES-SN	