

MODELOS DE PREDICCIÓN DE INSOLVENCIA EMPRESARIAL

Cálculo de Insolvencia y Predicción de Quiebra a Sociedades Anónimas Abiertas cotizantes en la Bolsa de Santiago de Chile.

RESUMEN

La investigación realizada tiene por objetivo evaluar aquellos ratios que resultarían mejores predictores para determinar la insolvencia empresarial. Se ha tomado como muestra, empresas cuyas acciones se transan en el Índice General de Precios Accionarios de la Bolsa de Comercio de Santiago. Este índice es representativo de la tendencia del mercado chileno y es el más antiguo indicador bursátil. El índice está compuesto por 100 empresas cuyos montos transados anuales sean superiores a 10 mil UF y, además, está compuesto por compañías representativas de variados sectores económicos: banca, retail, commodities, utilities, salmón, construcción e inmobiliario, comercio y tecnología, consumo, industrial y otros. Los cuales han tenido un comportamiento más bien negativo en rentabilidad durante los últimos 12 meses a julio de 2014, producto de la desaceleración que se vive en Chile a partir de septiembre de 2013.

Palabras Claves: Liquidez, Insolvencia, Razones Financieras

INTRODUCCION

La importancia del desarrollo normal de la actividad empresarial dentro de un país radica en la contribución que realiza cada firma para los niveles de producción y por ende bienestar dentro de un país. La quiebra de una empresa, ya sea por mala gestión de sus administradores o por situaciones externas a nivel macroeconómico, que determinaron la presión sobre sus obligaciones llevándola al cese de pagos, debe ser un factor que ponga en alerta no solo a los participantes de una industria determinada sino a los actores de todas las áreas. La quiebra además de generar desempleo y el fracaso empresarial genera también efecto en la sociedad, los inversionistas, proveedores y los acreedores.

OBJETIVO DE LA INVESTIGACION.

Evaluar qué tipo de modelos son mejores predictores para determinar la insolvencia de las empresas chilenas que cotizan en el IGPA de la Bolsa de Comercio de Santiago para el periodo comprendido entre 2004 y 2013.

MARCO TEORICO.

Modelo Univariado de William Beaver

Dentro de los precursores en la realización de modelos de predicción de insolvencia o fracaso empresarial se encuentra William Beaver, quien en 1966 presenta “Razones financieras como predictores de quiebra”, en este sentido él pretendía estudiar los estados financieros que habían sido preparados bajo las normas financieras aceptadas a través del análisis financiero también aceptado de manera general, a su vez señala que su estudio debe ser tomado como un parámetro para futuras investigaciones a realizarse en el área. Beaver formo para su investigación una muestra de 79 empresas quebradas, con sus respectivos estados financieros que comprendían una

data previa de hasta un año antes de la quiebra, estas mismas fueron clasificadas de acuerdo a la industria y el tamaño de sus activos

Modelo Z de Edward Altman

Posterior a la historia que comienza William Beaver con su modelo univariado le seguirían varios autores con modelos del tipo multivariado, comenzando por Edward Altman en 1968 con el cálculo del índice Zeta, desarrolla un modelo a partir de la utilización de ratios en una muestra seleccionada obteniendo una función discriminante. Altman tomo una serie de ratios económico-financieros con el fin de explicar la quiebra para las empresas manufactureras (en una primera instancia), el autor consideraba que el análisis de razones financieras tenían potencial como predictores de quiebra, aunque no existía una importancia clara sobre cual razón prevalecía por sobre otras por un mejor desempeño en la determinación de la quiebra, pero mencionaba que aquellas razones que medían rentabilidad, liquidez y solvencia eran los indicadores más importantes.

La muestra estuvo compuesta por 66 empresas, 33 firmas en cada grupo quiebra/no quiebra. Las empresas en el primer grupo fueron estratificadas por industria y por tamaño y desde allí se pareo la muestra de las siguientes 33 empresas en funcionamiento aún. Luego se procedió a analizar las hojas de balance y los estados de resultado y a partir de lo recabado en estudios anteriores Altman elaboró una lista de 22 potenciales razones financieras que pudieran ser útiles para el análisis, las variables fueron clasificadas en cinco categorías: liquidez, rentabilidad, leverage, solvencia y ratios de actividad. La elección de los ratios fue realizada de acuerdo a la popularidad en la literatura y la potencial relevancia para el estudio, además se agregaron algunos nuevos ratios.

Finalmente Altman seleccionó cinco razones financieras que conformaron la función discriminante de la ecuación 1: Ratio de liquidez, Ratio de Rentabilidad Acumulada, Ratio de Rentabilidad, Ratio de Estructura Financiera y la tasa de rotación de capital.

$$\text{Ecuación 1: } Z = 0,012 X_1 + 0,014 X_2 + 0,033 X_3 + 0,006 X_4 + 0,999 X_5$$

Dónde: X_1 = Capital de trabajo a Activo total; X_2 = Utilidades retenidas a Activo total; X_3 = Beneficios antes de intereses e impuestos a Activo total; X_4 = Valor de mercado del capital a Pasivo total en su valor libro; X_5 = Ventas a total de Activos; Z = Índice general

Altman concluyó tres zonas de condición para las firmas al calcular el índice Z : Aquellas firmas cuyo Z -Score estuviera por sobre 2,99 caben dentro de la categorización “No-Quiebra”. Aquellas firmas cuyo Z -Score estuviera por debajo de 1,81 se considerarán en quiebra, por último, aquellas firmas cuyo Z -Score estuviera por debajo de 2,99 y por sobre 1,81 es definida por Altman como zona de ignorancia o zona gris.

De las áreas mencionadas el área gris corresponde a una zona de incertidumbre dentro de la muestra, debido a que pudiesen ser susceptibles a errores de clasificación estadístico del tipo I o tipo II. Además el grado de predicción de quiebra para las firmas es de un 72% para dos años antes y de un 95% para un año antes de la quiebra, este grado de acierto va asociado a un deterioro en los índices de los ratios al aproximarse a la quiebra, esto ocurre entre dos a tres años antes de la quiebra.

Modelo Z2 de Altman para ser aplicado en empresas de servicios

Altman continuó revisando su modelo original con el fin de ser ocupado en la mayor cantidad de formas posibles, a partir de allí generó la segunda variante de su modelo Z -Score, eliminando la rotación de activos (ecuación 2). Altman esperaba con esta decisión poder minimizar la acción de la industria sobre este indicador, además ocupó nuevamente el valor libro del patrimonio.

$$\text{Ecuación 2: } Z_2 = 6,5 X_1 + 3,26 X_2 + 6,72 X_3 + 1,05 X_4$$

Dónde: X_1 = Capital de trabajo a Activo total; X_2 = Utilidades retenidas a Activo total; X_3 = Beneficios antes de intereses e Impuestos a Activo total; X_4 = Valor contable del capital a Pasivo

total en su valor libro; Z_2 = Índice general. Altman recalculó las tres zonas de condición para las firmas con el nuevo índice Z_2 : Aquellas firmas cuyo Z-Score estuviera por sobre 2,60 caben dentro de la categorización “No-Quiebra”. Aquellas firmas cuyo Z-Score estuviera por debajo de 1,10 se considerarán en quiebra, por último, aquellas firmas cuyo Z-Score estuviera por debajo de 2,60 y por sobre 1,10 continua siendo definida por Altman como zona de ignorancia o zona gris.

Modelos realizados en diferentes países basados en el Modelo de Altman

Otros Modelos como el Modelo de Baidya & Ribeiro, Modelo de Jorge Rosillo, Modelo de Ricardo Pascale, Modelo de Kanitz, Modelo de Wom y Young, Modelo de Springate, Modelo de Fulmer, Modelo CA-Score, Modelos de regresión logística LOGIT y probabilística PROBIT, Modelo LOGIT de Ohlson, Modelo PROBIT de Zmijewski, han sido considerados en el análisis de la presente investigación.

METODOLOGIA

La investigación será primeramente exploratoria debido a que se necesita recopilar información sobre el tema de investigación, es decir sobre los distintos modelos que se han generado para la clasificación y predicción de la insolvencia. El valor que se obtiene a partir de esta parte de la investigación es el recabar información para examinar un tema que ha sido poco estudiado en el mercado de capitales chilenos, sirve por tanto para la familiarización con la temática de clasificación y predicción de la insolvencia y quiebra empresarial. En segundo lugar la investigación presentada tiene una arista descriptiva donde se encuentra el recabar información sobre las empresas listadas en la Bolsa de Santiago. Una vez recogida la información se realizará el Análisis Financiero y Análisis Económico de los Estados Financieros así contextualizar donde ocurren los sucesos y las dimensiones del fenómeno de insolvencia. Se espera que a través de la investigación descriptiva se puedan “hacer predicciones aunque sean incipientes. Finalmente esta

investigación tiene una arista correlacional, debido a que pretende asociar el comportamiento de las razones financieras como predictores de la insolvencia empresarial. La utilidad fundamental de este estudio es conocer cómo se comporta la salud empresarial-situación de solvencia/insolvencia- al conocer cómo se comporta una batería de razones financieras.

Se utilizará un diseño documental ya que la investigación se basa en la obtención y análisis de los datos que provienen de estados financieros impresos. El diseño será evolutivo, debido a que estudia los eventos en el proceso de cambio a lo largo de los 10 años de límite temporal impuesto en la contextualización. La muestra la constituyen empresas que están listadas en el Índice General de Precios de Acciones (IGPA) y que posean más de 5 años de historia entre 2004 y 2013, aquellas empresas pertenecientes al índice pero sin el requisito de la historia fueron reemplazadas por otro sujeto del universo con características similares a aquella que sale, la muestra está formada por 95 empresas en total¹.

Determinación del Modelo

De los modelos multivariado se utilizaran: Modelo Z de Edward Altman, se utilizarán los tres modelos, aun cuando el Z1 se ocupa en empresas que no cotizan en Bolsa. El tratamiento de la información como el valor de mercado del capital para el modelo Z será calculado a partir del número de acciones publicadas en las memorias correspondientes y, el valor de cierre del último día de operación anual de cada empresa en la Bolsa de Santiago publicado como datos históricos. Para el caso del Z1, se utilizará el valor contable del capital, con el objetivo de detectar si existen diferencias en la clasificación ocupando el valor contable versus el valor de mercado. El Z2 se utilizará para las empresas que son de servicios, es decir, de aquellas que no poseen rotación de ventas. El modelo de Baidya & Ribeiro se calculará tomando en cuenta las siguientes

¹ La lista detallada de empresas que conforman la muestra se encuentra en el anexo 4 de este estudio.

restricciones, en primer lugar el valor de “aportes de los accionistas al activo total” tomará valor de cero y el capital social es entendido como capital contable. El modelo de Jorge Rosillo será calculado totalmente pero para el caso del cálculo de los Z fuerte y débil se hará una separación de acuerdo a la media poblacional. Modelo de Ricardo Pascale, se utilizará tal cual sin realizar ninguna modificación. Modelo de Wom y Young, este modelo solo se utilizará para el cálculo de los indicadores financieros que utiliza ya que no entrega zonas de clasificación. Modelo de Kanitz, Modelo de Springate, Modelo de Fulmer y Modelo de CA-Score su utilizarán tal como están sin modificaciones. Luego de la clasificación se trabajará con los datos, para aquellas empresas en situación de insolvencia, se calculará la probabilidad de quiebra en base a los modelos LOGIT y PROBIT. Se utilizarán los tres modelos que entrega el O-Score y el modelo de Zmijewski, tomando el primer modelo Probit. Para calcular la probabilidad de quiebra, dado que el valor del IPC para el periodo 2009 es negativo, y los cálculos en el cual se necesita este valor son con operaciones logarítmicas se procedió a utilizar el número en valor absoluto para que se pueda calcular efectivamente las ecuaciones de Ohlson, en todas las empresas y años. Los resultados arrojados por las ecuaciones LOGIT de Ohlson, y la ecuación correspondiente a PROBIT de Zmijewski, se considerarán como valores Z en una distribución normal. Por lo que se procedió a transformar los valores Z, en las correspondientes probabilidades que la Tabla de Distribución normal arroja (es equivalente al inverso de calcular el área bajo la curva de la campana que forma la distribución normal, utilizando la probabilidad con un determinado nivel de confianza). Por último y de acuerdo a la probabilidad obtenida se ha hecho un corte, siendo clasificadas como Quiebra cuando la probabilidad supere al 70%, No Quiebra cuando sea menor al 30% y en caso contrario en la Zona Gris, de esta manera se han obtenido los resultados de estas funciones y por tanto la predicción para las empresas listadas en la muestra.

Resultados por Sector de los Modelos.

A continuación se presentan los resultados de los Modelos por Sectores, se presentan 3 de ellos

Bancarias y Financieras

Las empresas listadas en este rubro presentan situaciones de quiebra para los modelos de Ohlson, en el caso del O2 entrega un 25% de empresas con clasificación Quiebra y para el O3 la cantidad de empresas que podría quebrar asciende a 37%, ambos entregan probabilidad de quiebra para dos años antes y el O3 predice para un año antes también. El modelo Z clasifica al 100% de empresas como insolventes, mientras que el modelo Z1 a un 52,7% de ellas considerando las masas patrimoniales de manera global, cuando esta cambia a funcional la clasificación cambia a un 97,3% de insolvencia por el Z de Altman y un 47,3% de Insolvencia con el Z1 de Altman. El modelo de CA- Score cataloga como insolvente un 77,3% de casos y un 62,7% cuando solo se toman las masas funcionales del rubro. Los mayores índices de empresas Solventes, Sin problemas o que No quiebra se dan para el modelo Z2 de Altman, siendo más proporción de solventes cuando se trata de masas patrimoniales funcionales que masas globales, un 79,1 versus 66,4%. Los modelos de Baidya y Ribeiro junto al modelo de Pascale clasifican como “Sanas” a las firmas tanto con masas patrimoniales globales o funcionales. El termómetro de Kanitz clasifica más solvente a las firmas cuando se toman sus masas patrimoniales globales, ya que al ser funcional, un 95,5% resultan ser sanas, contra un 100% al tener la vista global. Caso contrario ocurre con el modelo de Springate que clasifica con menos problemas a las empresas con masas funcionales que a las empresas con masas globales. Por último en cuanto a la predicción el modelo O1 de Ohlson es el que predice mayor cantidad de empresas sanas.

Agropecuarias y Forestales

Estas empresas presentan situaciones de quiebra mínimas para los modelos de Ohlson en el caso del O1 un 1%, un 20% para el O2 y un 16% para el O3. En cuanto a los modelos de clasificación en este rubro el modelo Z es aquel que clasifican como insolventes a mayor cantidad de firmas, tomando en consideración tanto sus masas globales como funcionales, otorgando un 97,8% de tipificación de quiebra. El modelo de Springate clasifica un 47,8% de empresas con problemas considerando masas globales y un 30% considerando solo masas funcionales. Fulmer por su parte entrega una clasificación mayor de firmas con problemas si estas consideran para su cálculo las masas patrimoniales de manera global, un 53,3% versus 41,1%. El modelo de CA-Score es el segundo modelo que entrega las mayores cantidades de empresas insolventes en este rubro, considerando un 87,8% de empresas con las masas de manera global y un 68,9% de firmas tomando para el cálculo las masas funcionales. La menor probabilidad de quiebra la entrega el Modelo W* de Zmijewski, con 96,7% de empresas que “No quiebran” para el periodo de estudio. Los mayores índices de empresas Solventes, Sin problemas o que No quiebra se dan para los modelos Z1 y Z2 de Baidya y Ribeiro y el de Ricardo Pascale tanto a nivel global como funcional, entregando un 97,8% de empresas que No quiebran.

Mineras

Estas empresas presentan situaciones de quiebra mínimas, siendo el valor más alto, pero poco concluyente, un 12,5% de empresas con diagnóstico de quiebra para el modelo de Ohlson en el caso del O2 y un 8% para el caso del O3. En cuanto a los modelos de clasificación en este rubro el modelo CA-Score es aquel que clasifican como insolventes a mayor cantidad de firmas, tomando en consideración sus masas globales otorga un 100% de tipificación de quiebra, y esto se reduce a un 90% cuando se trata de masas funcionales, valor que se replica para el caso del Modelo Z de Altman considerando masas globales como funcionales. Por último está el modelo

de Fulmer que clasifica como insolventes a un 77,5% de las firmas de la muestra para el rubro con sus masas globales y la salud se reduce a solo un 70% de empresas cuando se considera la masa funcional solamente. Solvente. La menores probabilidades de quiebra para el sector están dadas por el modelo de Ohlson, O1, y por el modelo W* de Zmijewski. Por otro lado las empresas clasificadas como sanas, son tipificadas así en mayor medida por los modelos de Baidya & Ribeiro, el Modelo de Pascale y el de Fulmer. Todos con un 100% de empresas clasificadas sin problemas o sin riesgo a los problemas financieros.

Análisis para el Año 2008

Resultados obtenidos bajo los modelos de probabilidad para el año 2008

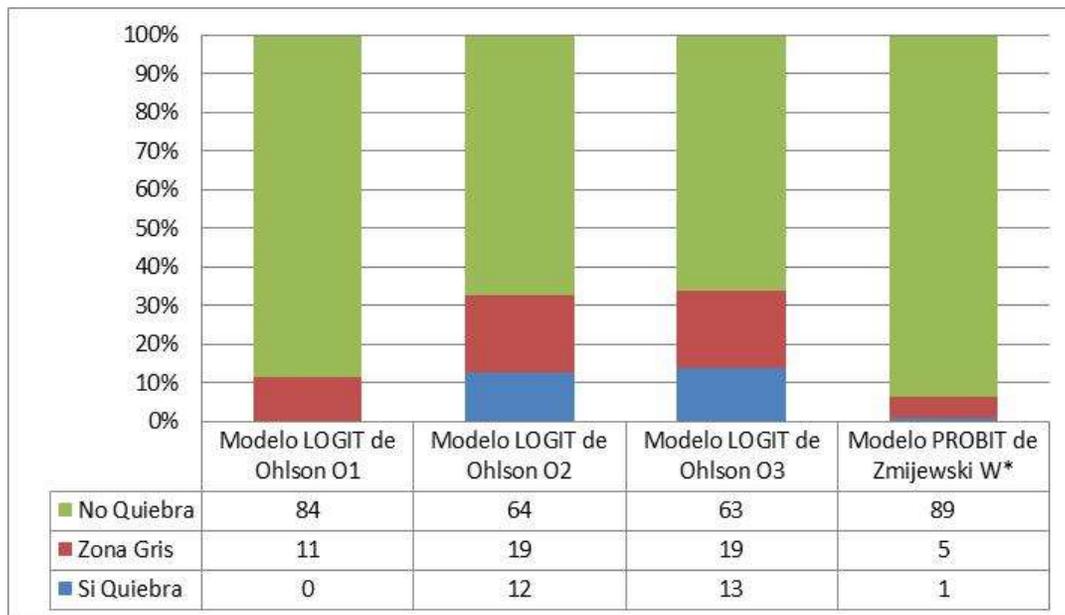


Gráfico N°1: Empresas quebradas por cada Modelo de Probabilidad año 2008.

Fuente: Elaboración propia.

Dentro de los modelos establecidos por Ohlson se obtuvieron diferentes resultados dependiendo de cada una de las ecuaciones. La ecuación O1 no determinó empresas con altas probabilidades de quiebra, dejando 11 en Zona Gris y 84 empresas sin probabilidades altas de quebrar. La

ecuación O2 determinó que 12 empresas poseían altas probabilidades de quebrar, 19 en Zona Gris y 64 con bajas probabilidades, mientras que la ecuación O3 determinó 13 empresas con altas probabilidades, 19 en Zona Gris y 63 con bajas probabilidades. Por otro lado, la ecuación establecida por Zmijewski determinó que sólo una empresa presenta altas probabilidad de quiebra, cinco en Zona Gris y 89 sin grandes problemas. Lo anterior quiere decir que ninguna empresa presentó altas probabilidades de quiebra para el periodo en estudio en las cuatro ecuaciones utilizadas para tal fin.

Resultados obtenidos bajo los modelos de clasificación para el año 2008

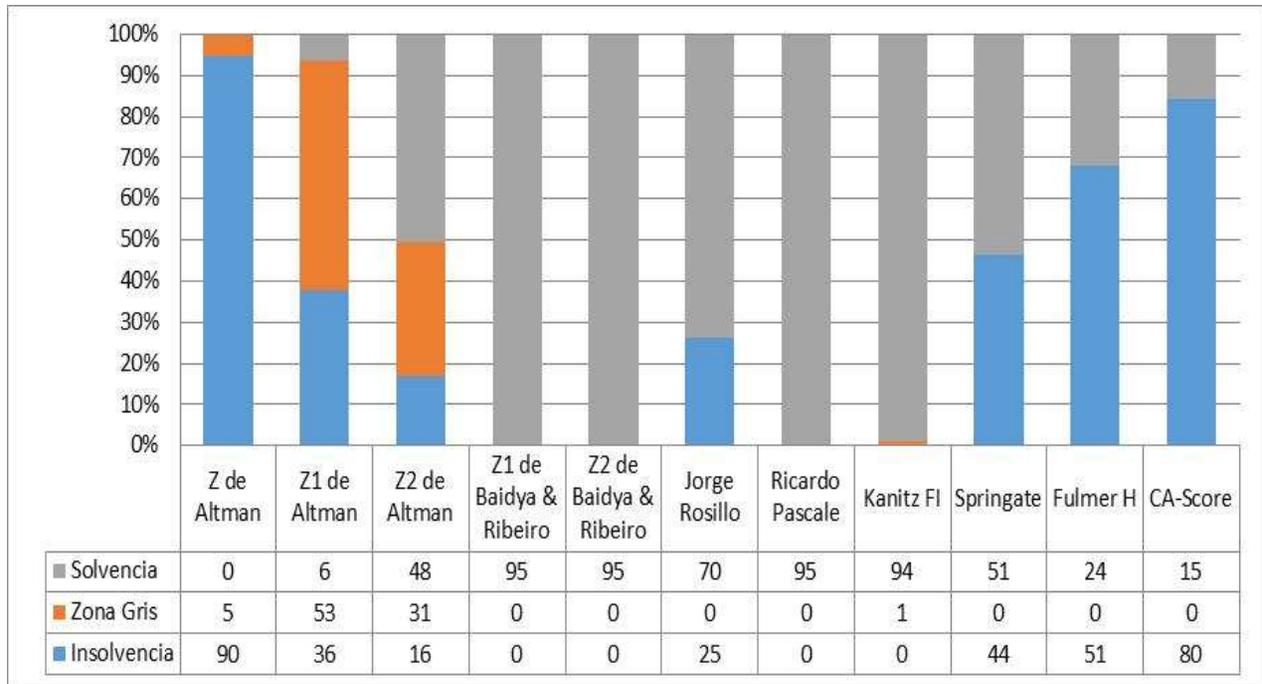


Gráfico N°2: Empresas clasificadas por cada Modelo año 2008.
Fuente: Elaboración propia.

El modelo Z de Altman, estudiado a un total de 95 empresas, arrojó que 90 están en condiciones de Insolvencia, mientras que 5 se mantenían en la denominada Zona Gris. El modelo en ninguno de los casos para el año 2008 arrojó un resultado de Solvencia. Se recuerda que el modelo

principalmente está elaborado para determinar niveles de solvencia a empresas que manejan altos grados de activos corrientes, principalmente inventarios (como empresas manufactureras entre otras), mientras que la muestra estudiada presenta aproximadamente 50% de este tipo de empresas o con composiciones similares. Se concluye que el modelo Z de Altman posee parámetros muy sensibles para ser aplicados a las empresas cotizantes en la Bolsa de Comercio del país, dado que los resultados no se asemejan a los determinados por los modelos de probabilidad. El modelo Z1 de Altman, desarrollado para las empresas que no cotizan en bolsas y que el grado de confiabilidad de este es un poco menor, arroja que la muestra presenta 36 empresas en estado de Insolvencia, 53 en la Zona Gris y sólo 6 empresas no presentan problemas de Solvencia. Si bien los resultados son mucho más realistas en comparación al modelo original de Altman, se debe recordar que fue establecido para empresas que no cotizan en Bolsas, por lo que quedará excluida del análisis de corte transversal del año 2008 y 2009. El modelo Z2 de Altman, desarrollado para empresas de servicios, arrojó que 16 empresas se encontraban en el año 2008 en estado de Insolvencia, 31 se mantuvieron en la Zona Gris y 48 empresas estaban sin presentar problemas de Solvencia. No cabe duda que el modelo Z2 es el modelo de Altman que mejor se adapta a la realidad chilena, dado que se considera que lo natural para este año es que la mayoría de las empresas se establezcan en la Zona Gris, presentando un efecto paulatino de la crisis económica de este año. Los modelos Z1 y Z2 de Baidya & Ribeiro para el año 2008 establecieron que las 95 empresas eran solventes. Se concluye que ambas ecuaciones establecidas no poseen mayores relevancias para el análisis, debido a que su modelo presenta demasiada rigidez en sus resultados, no solo para este año, sino que para todo el periodo estudiado (año 2004 al 2013), es decir, que el modelo para cualquier empresa o periodo, el resultado fue que no presentaban problemas, incluyendo aquellas que presentaron quiebras contables.

El modelo establecido por Jorge Rosillo estableció que 25 empresas se mantenían con problemas de solvencia y el resto (70) no presentó mayores complicaciones. Si bien los resultados son dicotómicos, se adaptan también de una mejor forma al igual que el modelo Z2 de Altman, sin embargo no existe una relación directa en los resultados negativos de este modelo y los resultados negativos de uno de los cuatro modelos de probabilidad de quiebra. Se debe recordar que este modelo se establece a partir de un Z de corte con una fórmula entregada por el autor, sin embargo se consideró que el Z de corte no hace distinción en aquellos valores extremos que manchan de alguna forma el verdadero promedio o Z de corte. El modelo establecido por Ricardo Pascale estableció que ninguna empresa presentó problemas de solvencia en el año 2008. Al igual que los modelos de Baidya y Ribeiro, este modelo es demasiado rígido para ser aplicado a la realidad chilena, no presenta ni siquiera resultados negativos para aquellas empresas con quiebras contables. El modelo FI de Kanitz estableció que 94 de 95 empresas no presentaban complicaciones de solvencia, mientras que la empresa que quedó se estableció en la Zona Gris. Si bien los resultados no son adaptables a la realidad del país y su historia financiera, la única empresa que entró en la Zona Gris del modelo es una de las empresas que se analizaron por presentar resultados negativos en por lo menos dos modelos de probabilidad (FASA, con los modelos O2 y O3). El modelo de Springate determinó que 51 empresas no presentaban problemas de solvencia mientras que las 44 restantes sí poseían problemas, determinando que en una relación cercana a 1 entre las empresas. Sin embargo, los resultados negativos del modelo no poseen relación alguna con los resultados de los modelos de probabilidad, dado que rara vez una empresa que posee por lo menos dos modelos de probabilidad con resultados negativos, el modelo de Springate lo determina así. El modelo H de Fulmer, aplicado solo a 75 empresas para este periodo (dado que algunas empresas no presentaban información requerida para su cálculo) determinó que 24 empresas no presentan problemas de solvencia mientras que el resto (51) sí

presentaron. El modelo CA-Score por otra parte, estableció que 15 empresas no poseían problemas de solvencia mientras que 80 sí. Estos dos últimos modelos, Fulmer y CA-Score, poseen relativamente números más cercanos en sus resultados dicotómicos, sin embargo verificando los datos el modelo de Fulmer no presenta relación alguna con los resultados obtenidos y los determinados por los modelos de probabilidad, mientras que el modelo CA-Score tiene una relación muy estrecha entre las situaciones que arrojaron que por lo menos el modelo O2 y O3 obtuvieron resultados negativos en la misma empresa, es decir, que CA-Score presenta resultado negativo siempre que los modelos O2 y O3 se hacen presente en una empresa. A simple vista el año 2008, donde ocurrió la crisis económica debido a la burbuja inmobiliaria originada en Estados Unidos por los préstamos a aquellos individuos que no poseían capacidad de devolver el dinero, no tuvo efectos drásticamente negativos en las empresas chilenas.

Análisis para el Año 2009

Los resultados para el año 2009, se concluye finalmente que la burbuja inmobiliaria producida en el año 2008 no afectó drásticamente a las empresas chilenas en general, dado que ninguna empresa presentó problemas verdaderos de insolvencias producto del mercado. Sin embargo, las empresas del sector bancario y financiero si se vieron afectadas en mayor medida que las de otros sector, ya que por lo general este tipos de empresas a partir del año 2008 las probabilidades de quiebra aumentan considerablemente, pero en ninguno de los casos pasaron a problemas reales, superando y mejorando a través de los años la denominada crisis económica del año 2008.

CONCLUSION

Dentro de lo que se fue realizando en esta investigación se destaca por sobre todo dos empresas, La Polar y Schwager, debido a que estas dos firmas poseían dentro del periodo una quiebra

contable. La Polar se convirtió en el caso más descriptivo de lo que se planteó al desarrollar el presente trabajo por medio de los análisis de apoyo, los modelos de predicción que se desarrollaron para el total de la muestra de 95 empresas alcanzaron un 100% de probabilidad de quiebra para el año 2011, año donde la empresa presenta un escándalo financiero.

A partir entonces de todos los análisis sectoriales así como por firma se concluye en primer lugar, que los modelos sí pueden ser aplicados a la realidad chilena y que, en mayor o menor medida, pueden arrojar resultados que otorguen retroalimentación de las decisiones que se han tomado respecto a la empresa. En segundo lugar, se concluye también que, la mejor predicción de quiebra, en teoría y en la práctica, es cuando se cumplen que las cuatro ecuaciones arrojan resultados cercanos al 100%. Lo anterior debido a que las cuatro ecuaciones ponderan de distinta forma los índices de una empresa, en cuanto a liquidez de activos, exigibilidad de pasivos, participación de deuda, costos financieros, rentabilidad entre otros. Lo anterior también es aplicable si los modelos O2 y O3 reaccionan junto con el W^* . En tercer lugar, el modelo Z de Altman por si solo es de muy difícil adaptación para los sectores, se sustenta que su formulación original estuvo basado para empresas manufactureras, ya que dentro de esta muestra tanto a niveles funcionales como globales se predecía para la mayoría de las empresas un alto grado de quiebra, no ocurriendo así con la empresas de la manufactura. Se concluye entonces que el modelo Z de Altman posee parámetros muy sensibles para ser aplicados a las empresas cotizantes en la Bolsa de Comercio del país, dado que los resultados no se asemejan a los determinados por los modelos de probabilidad. Por otro lado no cabe duda que el modelo Z2 es el modelo de Altman que mejor se adapta a la realidad chilena, debido a los resultados que se obtuvieron a partir del corte transversal en los años 2008 y 2009, donde la mayoría de las empresas se establecieron en la Zona Gris, presentan un resultado más lógico debido al efecto de la crisis económica. Los modelos Z1 y Z2 de Baidya & Ribeiro no poseen mayores relevancias para el

análisis, debido a que su modelo presenta demasiada rigidez en sus resultados para todo el periodo estudiado (año 2004 al 2013). El resultado del modelo para cualquier empresa o periodo fue que no presentaban problemas, incluyendo aquellas que presentaron quiebras contables. El modelo de Fulmer y CA-Score, poseen relativamente números más cercanos en sus resultados dicotómicos, sin embargo al realizar un seguimiento a los resultados, el modelo de Fulmer no presenta relación alguna con los resultados obtenidos y los determinados por los modelos de probabilidad, mientras que el modelo CA-Score tiene una relación muy estrecha con los resultados entregados por los modelos O2 y O3 de Ohlson.

BIBLIOGRAFÍA

- Altman, E. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the prediction of Corporate Bankruptcy. *Journal of Finance*, 23, 589-609. Recuperado el 15 de Agosto de 2014, de <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-6261.1968.tb00843.x/pdf>
- Altman, E. (1968). Predicting Corporate Bankruptcy: The Z-Score Model. Recuperado el 20 de Agosto de 2014, de *Recent Papers: Edward I. Altman*: <http://pages.stern.nyu.edu/~ealtman/PredCorpBkrptcy.pdf>
- Beaver, W. (1966). Financial ratios as predictors of failure. *Journal of Accounting Research*, 71-111. Recuperado el 13 de Agosto de 2014, de <http://www.jstor.org/discover/10.2307/2490171?uid=2134&uid=2483022507&uid=2&uid=70&uid=3&uid=2483022497&uid=60&purchase-type=none&accessType=none&sid=21104531820597&showMyJstorPss=false&seq=1&showAccess=false>
- Berrío, D., & Cabeza, L. (2003). Verificación y adaptación del modelo de ALTMAN a la Superintendencia de Sociedades de Colombia. *Pensamiento & gestión*(15). Recuperado el 12 de Agosto de 2014, de http://www.uninorte.edu.co/documents/266518/0/2_VERIFICACION+Y+ADAPTACION+DEL+MODELO+ALTMAN_PENSAMIENTO+Y+GEST.pdf