



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

RIESGO DE QUIEBRA EMPRESARIAL EN EL ECUADOR
DURANTE 2009 A 2012

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Economista

Profesor Guía
Adriana Patricia Vega Núñez

Autora
Karina Alejandra Espinel Cobos

Año
2016

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el (los) estudiante(s), orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Adriana Patricia Vega Núñez

CI: 1711389203

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Karina Alejandra Espinel Cobos

CI: 1723358261

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por la sabiduría, fortaleza y guía siempre.

A mi madre, abuelitos, familia y amigos por su amor y apoyo incondicional.

A Patricio Vivero por ser mi mayor mentor, junto con Adriana y mis profesores guía en este recorrido estudiantil.

DEDICATORIA

Con todo amor a Dios y mi mami, quienes son mi pilar fundamental, mi fuerza para cumplir cada sueño y los mejores compañeros de lucha.

Con todo mi cariño a mis abuelitos, por ser mis maestros de vida y apoyo y mi influencia más sublime.

A mi familia y amigos por apoyarme con sus consejos, amor y amistad.

A ustedes por siempre confiar en mí, este es otro triunfo en conjunto.

RESUMEN

Este estudio se centra en el análisis del riesgo de quiebra empresarial en el Ecuador durante el período de 2009 a 2012 según el tamaño empresarial, entendiendo a la quiebra como un tema de alta sensibilidad que debe ser pronosticada previamente mediante técnicas econométricas. Mediante el método de máxima verosimilitud se elaboró un modelo logístico de riesgo de quiebra empresarial, estimando la variable dependiente de acuerdo a un indicador de solvencia e interpretando las variables independientes según los principales indicadores financieros de liquidez, rentabilidad, solvencia y tamaño empresarial. Los resultados fueron significativos y demostraron que existe menor riesgo de quiebra en las empresas grandes en comparación a las medianas y pequeñas empresas en nuestro país. Como aporte a esta investigación se realizó la aplicación de este modelo mediante la elaboración de un mapa de riesgos empresariales de acuerdo a la actividad económica agregada y el sector empresarial geográfico.

Palabras claves: Riesgo de quiebra, sector empresarial, insolvencia, modelo logístico, fracaso empresarial

ABSTRACT

This investigation emphasis on the analysis of the company's failure risk in Ecuador during 2009-2012, according to company size, understanding failure as a highly sensitive problem that must be previously predicted by econometric techniques. Using a maximum likelihood methodology, a logistic model business bankruptcy was elaborated, estimating the dependent variable according to an indicator of solvency and interpreting the independent variables as the main financial indicator of liquidity, profitability, solvency and business size. The results were significant and showed that there is less risk of failure in large companies compared to small and medium enterprises in our country. As a contribution to this research, we performed a map of corporate risk according to aggregate economic activity and geographical business sector.

Keywords: company failure risk, business sector, insolvency, logistic model, business bankruptcy

ÍNDICE

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 2. MARCO TEÓRICO | 5 |
| 3. TRATAMIENTO DE LOS DATOS..... | 10 |
| 4. METODOLOGÍA..... | 16 |
| 5. RESULTADOS | 18 |
| 6. AMPLIACIÓN DE LOS RESULTADOS - ANÁLISIS DE PROBABILIDADES | 21 |
| 7. CONCLUSIONES..... | 27 |
| 8. RECOMENDACIONES..... | 29 |
| REFERENCIAS..... | 32 |
| ANEXOS | 37 |

1. INTRODUCCIÓN

El sector empresarial se encuentra interrelacionado y es reactivo a los shocks económicos tanto internos como externos. La globalización, las crisis internacionales, el inadecuado uso de los recursos empresariales, los cambios en las reformas tributarias y las malas decisiones administrativas, son circunstancias que han llevado al sector empresarial en Ecuador a responder de manera rápida para alcanzar sus objetivos.

Uno de los temas que tiene gran sensibilidad y aflige a la sociedad a nivel global, es el riesgo empresarial. Especialmente, en las épocas de ralentización económica los gobiernos protegen sus mercados de capital bajo un clima de negocios volátiles, incertidumbre política y especulación de los mercados, mediante regulaciones estrictas. Por lo que el manejo de una buena administración de riesgo de quiebra y el control acertado de los resultados financieros toma suma importancia, entendiendo que el sector empresarial se encuentra encadenado y es reactivo a los shocks económicos internos y externos (Balcaen y Ooghe, 2006).

Edward Altman y Edith Hotchkiss (2006), se enfocaron en el estudio de la quiebra de las empresas más representativas de Estados Unidos en los últimos años. La principal razón del por qué quiebran las empresas, es la de que sus activos no alcanzan a cubrir sus pasivos y al no cumplir con los acreedores, éstas caen en la llamada quiebra legal. Además, existen múltiples causas que provocan el fracaso empresarial, entre las que se destacan las altas tasas de interés reales (en ciertos períodos), la competencia internacional, el exceso de capacidad dentro de una industria, el aumento de apalancamiento de las empresas estadounidenses, las crisis, los problemas de industrias claves como la textil, agricultura, entre otras.

Los modelos de predicción del fracaso de quiebra son herramientas importantes tanto para banqueros, inversionistas, agencias de calificación e

incluso para las propias empresas, como lo afirma Edward Altman (1968), quien fue el pionero en la realización de modelos multivariados de predicción en Estados Unidos. Según Altman (1968) analiza como uno de los sistemas más afectados por la quiebra empresarial al sistema bancario, pues es el principal proveedor de financiamiento y su interés primordial es reducir al máximo el nivel de morosidad, para así maximizar los beneficios.

El Comité de Supervisión Bancaria Basilea es el ente que recomienda y ayuda a fortalecer la regulación de los sistemas bancarios, mediante la formulación de normas y directrices generales de supervisión bancaria. Se estableció en 1974 como respuesta y entidad de control para ayudar a prevenir las crisis financieras. Además, promueve una normativa internacional para estimar los requerimientos mínimos de capital que deben tener las instituciones financieras y así poder reducir el riesgo financiero y crediticio (Basel Committee on Banking Supervisión, 2015). En los últimos años, este Comité se ha enfocado en revisar los asuntos financieros que afligen a los países, para tener control más acertado en la evaluación de la probabilidad de impago empresarial. Se necesita herramientas asertivas para pronosticar el riesgo de crédito con anterioridad, pues los bancos y otras instituciones pueden prever defaults o morosidades en todo momento, no solo en crisis y de esta manera no se verá afectada toda la sociedad por la falta de información para tomar decisiones a tiempo. (Deakin, 1976)

El panorama económico mundial cambiante requiere considerable atención en el sector empresarial, sobre todo en épocas de ralentización económica. En el Ecuador existen escasos estudios relacionados al riesgo de las empresas, debido a que existe poca información para construir una muestra significativa (con temporalidad amplia) del sector empresarial. Entre los principales aportes se destacan los estudios realizados por Ortega (2009), quien realizó una investigación en el país de los indicadores financieros de las empresas del sector manufacturero, estimando la variable dependiente según el apalancamiento del activo, discriminando a las empresas que tengan un

indicador de solvencia menor a 70%, y las variables independientes de acuerdo a los indicadores de liquidez, nivel de apalancamiento y rentabilidad a través de sus activos. Como resultados para el año 2009, el sector manufacturero tenía una alta liquidez, (el indicador de liquidez corriente es 2.49); además no contaba con autonomía sobre terceros al mostrar un indicador de endeudamiento patrimonial alto (de alrededor de 2) y una relación con sus acreedores del 55%, por lo que fue uno de los sectores más productivos del Ecuador, medido en porcentaje de participación del PIB.

Otra contribución encontrada en Ecuador, fue la de Pereira (2012), quien elaboró un modelo basado en el modelo de Altman, para el sector industrial de comercio al por mayor y menor, en el cual se determina la insolvencia por medio de un indicador de rentabilidad financiera, obteniendo como variables de mayor significancia a los ratios de endeudamiento del activo y de propiedad.

La finalidad de esta investigación es comprender los factores de sensibilidad del entorno empresarial, asociados al desempeño financiero, que tienen importancia en la probabilidad de quiebra empresarial en el Ecuador. Al entender que el riesgo empresarial se encuentra en la mayoría de decisiones gerenciales, éste necesita ser identificado previamente a la quiebra, mediante el uso de herramientas estadísticas y econométricas, para implementar planes y estrategias que logren mitigarlo a tiempo. La mayoría de herramientas de predicción únicamente clasifican a las empresas como quebradas o no, pero esta investigación se enfocará en los indicadores financieros principales que inciden en el riesgo empresarial en Ecuador.

Esta investigación estima un modelo logístico, como el utilizado por Ohlson (1968), basado en el método de máxima verosimilitud. A partir de una muestra de los balances financieros presentados a la Superintendencia de Compañías, que es la máxima autoridad empresarial en Ecuador y maneja la información financiera de las compañías mediante la recepción y revisión de sus balances

anualmente. La muestra escoge los balances de las empresas activas y que presentaron información continua durante el periodo 2009-2012

Esta disertación contempla una muestra de 8 322 observaciones, de las cuales corresponden a 80 empresas quebradas y 8 242 a no quebradas, en el periodo mencionado, con la finalidad de comprender los factores de sensibilidad del entorno financiero que repercuten sobre las compañías, enfocándose en los indicadores de liquidez, rentabilidad y solvencia que afectan en mayor grado en el sector empresarial. Entendiendo a las empresas como el principal motor de la economía, lo que se pretende es demostrar que las empresas grandes tienen menor riesgo de quiebra que las empresas medianas, pequeñas y microempresas.

El aporte adicional de este trabajo es la elaboración de un mapa de probabilidades de riesgo de quiebra empresarial, en el cual se explica las principales diferencias del riesgo de quiebra de las empresas en función de su tamaño, actividad económica agregada y sector geográfico, medido por su probabilidad de quiebra. Además, se realizó un análisis de efectos marginales de la probabilidad de riesgo de quiebra medida en términos de liquidez y rentabilidad.

Este aporte ayudará a los empresarios e inversionistas a tomar medidas previas para mitigar el riesgo empresarial y ayudará a tomar decisiones oportunas para que las empresas sobrevivan en el mercado. De igual forma permitirá a las entidades financieras a mejorar su control al brindar créditos de acuerdo a la categoría de riesgo de quiebra de las empresas.

El trabajo se presenta en 4 secciones, la primera muestra la revisión bibliográfica sobre modelos de predicción de fracaso empresarial, información financiera y teorías sobre la relación de la quiebra empresarial y la quiebra en función al tamaño de las empresas. En la Sección 2 se explica el tratamiento de los datos, la metodología utilizada, así como el modelo estimado y sus resultados. En la Sección 3 se presenta la aplicación del modelo y su análisis.

Finalmente, en la Sección 4 se encuentran las conclusiones y recomendaciones.

2. MARCO TEÓRICO

Este trabajo utiliza un análisis centrado en la medición de los factores que inciden en la insolvencia empresarial y definen al riesgo de quiebra en las compañías ecuatorianas. De acuerdo a la Ley de Compañías (1999), se define como “contrato de compañía a aquél por el cual dos o más personas unen sus capitales o industrias, para emprender en operaciones mercantiles y participar de sus utilidades”.

Según Estallo y Giner (2010), las empresas son el principal motor de la economía de un país, puesto que la riqueza de los países es la producción de bienes y servicios que generan las compañías. Esta es la razón, por la que es imprescindible la revisión adecuada de la gestión y operación financiera empresarial.

En la Ley de Compañías del Ecuador (1999), según el artículo 20, las empresas constituidas en sociedad se encuentran sujetas a revisión por parte de la Superintendencia de Compañías, que es la máxima entidad de control empresarial en el país. Las compañías deben presentar a la entidad reguladora sus balances en el primer cuatrimestre del año posterior al término de sus actividades económicas, para demostrar su situación financiera.

La situación financiera de una compañía es un tema sustancial a ser valorado, por lo que existen varios métodos de gestión financiera. De acuerdo a Delgado (2009), los estados financieros han confirmado ser los mejores instrumentos de medición de gestión financiera y administrativa empresarial, siendo herramientas necesarias para la toma de decisiones tanto de crédito, como de inversión y de aumento de capital, además de evaluar la rentabilidad presente-futura, la liquidez y la solvencia empresarial. Por su parte Abínzano (2012),

afirma que las decisiones de gestión financiera implican operaciones que se dan en el día a día con relación a los activos y pasivos de corto plazo, por lo que es importante medir los ratios financieros de solvencia financiera a tiempo, para evitar una posible bancarrota.

Existen varios criterios de medición de quiebra o disolución de las empresas. Desde el aspecto jurídico, la Ley de Compañías de Ecuador (1999), según el artículo 361, declara en disolución a una compañía, cuando ésta ha vencido el plazo de duración fijado en el contrato social, por acto de quiebra de la compañía legalmente realizado, por pérdidas del cincuenta por ciento o más del capital social, por contravención o violación de las leyes, reglamentos o estatutos de la empresa, entre otras causas. Balcaen y Ooghe (2006), argumentan que la quiebra puede darse por temas financieros como pérdidas consecutivas, interrupción de pago de dividendos, resultados empresariales antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones negativos, (EDIBTA por sus siglas en inglés), ratio de cobertura financiero bajo, etc. Por otro lado, Platt (1999), asegura que una de las causas de quiebra es el sobre exceso de crédito, además de la incapacidad de cobrar deudas a sus acreedores, para con esto pagar sus obligaciones.

Para Argenti (1976), la solución para la quiebra es detectarla en el inicio de la misma, lo que permitirá una eficiente prevención o la toma de estrategias de recuperación a tiempo. Dun y Bradstreet (2012), aseguran que la mayor causa de quiebra son los problemas financieros y económicos. Ohlson (1980), Mora (1994) y Scott (1981), señalan que los indicadores de riesgo de quiebra empresarial que afectan a las compañías son el tamaño de las mismas, su exceso de crecimiento, su liquidez y solvencia.

Dietsch y Kremp (1998), afirman que las empresas pequeñas tienen mayor riesgo de quebrar que las empresas grandes, ya que teóricamente la probabilidad de quiebra es negativa de acuerdo al tamaño empresarial, además los bancos indican que las empresas pequeñas presentan mayores riesgos para

la institución al otorgarles un crédito. Berger y Udell (1998), Miller(1977), Fitzpatrick (1931) y Ross y Kami (1973), concuerdan que las empresas pequeñas tienen un flujo de efectivo más volátil para hacer frente a sus deudas que las grandes empresas, por lo que los bancos otorgan menos préstamos a las empresas pequeñas al ser más riesgosas.

La Comisión Económica para América Latina (CEPAL) en 2010, analizó que las empresas pequeñas en Latinoamérica dejan de existir durante los dos primeros años en un 65% y 75%. Crutzen (2010), en su investigación en Bélgica, estudia a 208 empresas, asegurando que las empresas pequeñas son más vulnerables a quebrar después de una rápida expansión, por su tardía reacción ante un shock externo, escasa innovación, poca condición de adaptarse a los cambio y a la falta de dinamismo e innovación.

Crutzen y Caillie (2008), concluyen que durante las crisis financieras tienden a quebrar las empresas pequeñas en mayor medida que las grandes, ya que las empresas pequeñas dependen del financiamiento de los bancos para poder crecer, viéndose más afectadas por los shocks de los mercados crediticios. Fitzpatrick (1931), señala que las compañías pequeñas suelen tener mayores variaciones en sus indicadores de rentabilidad, en comparación a las compañías grandes. Además, los inversionistas requieren mayores retornos esperados de estas inversiones (por ser más riesgosas), lo que deteriora cada vez más los indicadores financieros, llegando a quebrar debido a la falta de financiamiento tanto de bancos como de inversionistas.

Históricamente, los estudios e investigaciones sobre predicción de riesgo de quiebra empresarial más relevantes se realizaron a partir de los años 30. En 1930 uno de los estudios más prominentes después de la quiebra de miles de empresas debido a la Gran Depresión, lo realizó el Bureau of Business Research (BBR) en Estados Unidos. Este estudio analiza 24 indicadores de 29 empresas, en donde se compara los indicadores de cada empresa quebrada con el promedio de la industria. Se enfoca el análisis de 8 para evitar el fracaso

empresarial (BBR, 1930), siendo el más relevante al indicador de capital de trabajo/activos.

En 1931, Fitzpatrick, compara los indicadores financieros-contables y observa su relación en la quiebra de las compañías. Para el siguiente año, Fitzpatrick (1932) realizó un modelo no estadístico que comparaba que los ratios de las empresas quebradas y no quebradas, obteniendo como más débiles los indicadores para las quebradas. Smith y Winakor (1935), observan que a partir de los años 30's las empresas quebradas exhiben Indicadores financieros deteriorados al menos 10 años antes de la quiebra, a diferencia de las empresas que continuaban su labor.

A mediados de los años 60, entre las contribuciones destacadas se hallan la investigación de Beaver (1966), quien elabora un modelo univariante. Altman (1968), propuso un modelo multivariante, el Z-Score, que es utilizado hasta nuestros días por la importancia de su método predictivo. Además, Ohlson (1980), expuso un modelo probabilístico de riesgo de quiebra, mediante un modelo logístico, el cual tuvo un índice de error mayor que el estudio de Altman.

El estudio de Beaver (1966), amplió un modelo de medición de quiebra, delimitando al fracaso empresarial como la dificultad de atender las obligaciones de las compañías. Para ello, utilizó una muestra de 79 empresas quebradas y 79 no quebradas, con 30 indicadores financieros durante 1954-1964. La técnica aplicada fue la de comparar valores promedio de los ratios financieros mediante una técnica univariante, la cual se centra en analizar el valor de su media. Los resultados más notables de este estudio fueron que las empresas que quebraron tenían mejor flujo de efectivo y menor reserva de activos a corto plazo que las empresas que no quebraron, también las compañías quebradas recurrían a más créditos.

Edward Altman (1968), elaboró el Z-Score, un modelo estadístico multidimensional para medir el fracaso empresarial, que analizó la información financiera de 66 empresas manufactureras, de las cuales la mitad de ellas habían quebrado. Altman usó 22 ratios que hasta ese momento se utilizaban en la literatura. Este modelo ayudó para que cada compañía evalúe estos índices específicos y consecuentemente los pueda comparar con los resultados obtenidos por el modelo de Z-core. Según este modelo, las empresas que tengan un Z-score menor que 1.8 son aquellas que pueden quebrar, mientras tanto compañías con un indicador de 1.8 a 2.99 están en una zona de desconocimiento o zona gris, en la cual pueden o no quebrar, finalmente las empresas con un Z-score mayor a 2.99 son aquellas que se encuentran correctamente financiadas y no tienen riesgo alguno.

Varios autores como Deakin (1972), Jones (1987) y Blum (1974), se basaron en el modelo de Altman, para desarrollar otros modelos multivariantes de fracaso empresarial. El modelo de Beaver (1966) se diferenció del modelo de Altman, pues usó su predicción con un modelo basado en una línea de tiempo en diferentes años.

Para Hosmer y Lemeshow (2000), varias de sus aplicaciones econométricas mencionan a la técnica de máxima verosimilitud como uno de los métodos más usados para el análisis de datos en las regresiones logísticas. El método de máxima verosimilitud obtiene el estimador más probable de los resultados obtenidos a partir de los datos observados; además proporciona normalmente estimadores consistentes y a veces insesgados (Wooldridge, 2013). Según Wooldridge (2013), los métodos de estimación por máxima verosimilitud son efectivos para calcular modelos con variables dependientes limitadas. Este método tiene propiedades teóricamente más fuertes que el método de MCO (Mínimos cuadrados ordinarios) (Gujarati, 2006). Además, Hosmer y Lemeshow (2000), señalan que la regresión logística ha sido uno de los métodos estándar en las regresiones que tienen variable dependiente discreta y que el resultado del modelo logístico se asemeja al de un modelo de técnicas

estadísticas, ya que se tiene el mejor ajuste para describir la relación entre la variable dependiente explicada por las variables independientes.

En 1980, James Ohlson elaboró su modelo basado en una estimación econométrica de máxima verosimilitud mediante una regresión logística. Los datos examinados fueron de 53 compañías quebradas y 53 no quebradas, en el periodo de 1970-1976. Se obtuvieron como indicadores más significativos el tamaño, la medición de la estructura financiera de la compañía, el rendimiento empresarial y la liquidez en el corto plazo. Sin embargo, el índice de error de la predicción de este modelo es mayor que el modelo de Altman, ya que este modelo usa una serie de tiempo donde existe diferencia al comparar la probabilidad de riesgo de quiebra durante cada periodo y se presenta poca correlación entre las variables. Este es el modelo utilizado en esta investigación, pues su metodología es la más adecuada al evaluar riesgo de quiebra empresarial de acuerdo a la literatura estudiada.

3. TRATAMIENTO DE LOS DATOS

Los datos fueron recopilados de los balances contables de la Superintendencia de Compañías de los años 2009, 2010, 2011 y 2012, de las empresas activas que presentaron su situación financiera 4 años consecutivos. Para tener un sistema comparable de información financiera es indispensable realizar la homologación del sistema contable NEC (Normas ecuatorianas contables) al sistema NIIF (Normas Internacionales de Información Financiera) para las empresas ecuatorianas en los años 2009, 2010 y 2011. (Superintendencia de Compañías del Ecuador, 2006). Del total de la muestra que se disponía de los balances empresariales se tuvo que homologar el 76.91% de empresas que se encuentran en sistema NEC a NIIF (Anexo 1).

Se clasificó a las empresas mediante variables dummies, según su tamaño de acuerdo a la resolución del registro oficial N° 335 de la Superintendencia de Compañías (7 de diciembre de 2010), que clasifica a las compañías de acuerdo

al valor de sus activos en tres niveles: pequeñas-microempresas, medianas y grandes. (Anexo 2).

Se incluyó actividades económicas agregadas para tener un mejor análisis de los datos, según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU). Para este estudio se analizó tanto el número de empresas que se encuentran en cada sector económico, como el porcentaje de ventas que factura cada sector durante el año 2012. Se tomó la actividad global del primer dígito CIIU, reagrupando las 21 actividades de acuerdo al número de empresas que se encuentran en cada sector económico (Anexo 3). Posterior a esto, se realizó la agrupación según el número de empresas en cada sector y su porcentaje de ventas sobre el total. De esta manera, de las 21 actividades agregadas se agrupó en 10 actividades económicas. (Anexo 4 y 5).

Al mismo tiempo, se incluyó una variable dummy por región geográfica, a partir de la información de la provincia en donde se encuentra situada la oficina matriz en cada compañía. Las empresas presentan sus balances en base a las 24 provincias de nuestro país. Para realizar la agrupación por sector geográfico, se revisó los resultados de Cuentas Cantonales 2012, del Banco Central del Ecuador, a partir del cual se reagrupó a las provincias en 9 grupos geográficos. El primer grupo se lo realizó separando las provincias principales, donde se encuentran las principales ciudades que tienen mayores actividades económicas, como lo son Guayas, Pichincha y Azuay. Luego se reagrupó a las provincias de acuerdo a cada región geográfica: Sierra, Costa y Oriente y según su similitud en cuanto al nivel de desarrollo (PIB similar y con la misma tendencia). Se separó a la región Insular (Galápagos), al ser una región diferente a nivel económico y legal. (Anexo 6)

Asimismo, para tener información sólida y robusta se depuró la base, tomando en cuenta solo las empresas con ingresos mayores a los definidos según el artículo 37 del Reglamento para la aplicación de la Ley Orgánica del Régimen Tributario Interno del Ecuador (2015), que establece que los contribuyentes

obligados a llevar contabilidad son las compañías que tengan ingresos mayores a \$60 000. (Servicio de Rentas Internas, 2015). Este indicador fue fijo para todas las empresas durante los 4 años consecutivos (2009, 2010, 2011 y 2012). Se revisó que todas las empresas presenten indicadores financieros de liquidez, solvencia y rentabilidad estables en todos los años, sugeridos por la Superintendencia de Compañías.

Para determinar la variable dependiente, se revisó la información proporcionada por la Superintendencia de Compañías y se consideró el indicador empresarial, que indica si una empresa se encuentra activa, cancelada, disuelta o en liquidación. Sin embargo, este indicador no demuestra detalle acerca de las razones de quiebra, problemas financieros, cierres por fusión empresarial u otras razones. Además, este indicador tiene problemas de temporalidad en el registro, pues una empresa pudo haber quebrado en un año puntual, pero su disolución se presenta uno o dos años después. Los trámites legales y de liquidación demoran alrededor de uno a tres años de acuerdo al criterio de los expertos de la Superintendencia de Compañías, por lo que en el año que se encuentra registrado como año de disolución de la empresa no es el año que quiebra la empresa, sino es el año en el cual la Superintendencia registró la disolución, indistintamente de la fecha que ocurrió.

Al no contar con un indicador viable por parte la Superintendencia de Compañías de las empresas quebradas en el país, se construyó un indicador propio para definir cuando una empresa se encuentra quebrada. De acuerdo a la literatura encontrada, la situación más grave se da cuando la empresa no puede cumplir con las obligaciones a sus proveedores, por lo que entran en quiebra y legalmente se declaran insolventes (Altman, 1984). Según Blum (1974), la empresa entra en un proceso de quiebra cuando se encuentra en incapacidad de pagar sus deudas. Para Beaver (1996), la quiebra empresarial se determina como la incapacidad de la empresa para atender sus obligaciones financieras a su vencimiento.

Para Mora (1994), existen algunos inconvenientes al momento de elegir la variable dependiente, entre los más relevantes se puede señalar la ausencia de una teoría específica de riesgo de quiebra. También, otro problema es la correlación lineal que se puede dar de la variable dependiente y las independientes (que son los ratios a usar) y los problemas de multicolinealidad que se da en la generación de los resultados, debido a su redundancia en los indicadores financieros (ya que se usan las mismas cuentas contables). Este problema de multicolinealidad produciría errores estándar muy elevados y los resultados no se obtendrían con precisión.

Considerando lo anterior, se definió como principal indicador de riesgo de quiebra al ratio de insolvencia empresarial, definiendo a una empresa como “quebrada=1” cuando su índice *endeudamiento del activo* (índice de endeudamiento del activo medido como el pasivo total dividido para activo total) sea mayor a 1. Este indicador se consideró como la mejor medida desde el punto de vista financiero de insolvencia empresarial, ya que señala cuando una empresa no puede pagar sus obligaciones, suspendiendo el pago de sus deudas con los prestamistas. Esto se relaciona con los estudios de Brealey, Marcus y Myers (1996), quienes afirman que la insolvencia es mayor, cuando mayor sea el grado de endeudamiento de la empresa, porque este fenómeno reduce la cotización de sus títulos en el mercado, así como el valor de la empresa, lo que provoca que se refleje un mayor riesgo de quiebra empresarial. Es decir, en esta investigación se define a las empresas “quebradas” como aquellas que sus activos no pueden hacer frente a sus obligaciones y su indicador es mayor a 1. Se define a la variable dependiente como una variable que utiliza una temporalidad de quiebra de $t+1$; es decir si la empresa tiene el indicador endeudamiento del activo mayor a 1 en el periodo t , se registra como “quebrada” en el periodo $t+1$. Pues se entiende los indicadores de una empresa pudieron haberse deteriorado en el período t , pero en el año siguiente como lo es $t+1$ es cuando la empresa se declara como insolvente. Cabe señalar que solo se estudió las empresas que quebraron en 2012. Se mantuvo para el análisis las variables explicativas de los indicadores

financieros de 2009, 2010 y 2011 en base a la quiebra de las empresas en 2012.

También, se analizó la iliquidez empresarial para complementar el criterio de insolvencia, como juicio de riesgo de quiebra. Si las empresas definidas como “no quebradas” en 2012 tenían un indicador de liquidez corriente (índice de liquidez corriente mide activos corrientes dividido para pasivos corrientes) menor a 0.33, se consideró también en la variable dependiente como “quebradas”. El valor de 0.33, es el resultado de dividir el indicador liquidez corriente igual a 1 para los 30 días que es necesario una empresa posea liquidez en el corto plazo, para que sus pasivos corrientes hagan frente a sus activos corriente en un período menor a 30 días. Puesto que un valor inferior a 0.33, quiere decir que a más de 30 días las empresas poseen mayores pasivos corrientes en relación a sus activos corrientes y no tienen liquidez en el corto plazo.

Para contar con mejor información, después de realizar este largo proceso de depuración de datos, esta investigación utiliza una muestra homogénea de 2 774 empresas, de una muestra total de 47 824 empresas que inicialmente se disponía la información. La muestra contiene información de tres años consecutivos de 2009, 2010 y 2011, lo que da un total de 8322 observaciones a ser utilizadas en el modelo econométrico (ver detalle del proceso de depuración en el Anexo 8), de las cuales 80 corresponden a observaciones de empresas quebradas y 8242 observaciones de empresas activas.

Las variables independientes fueron calculadas de acuerdo a indicadores financieros de liquidez, solvencia y rentabilidad con la información de los balances de las empresas activas de 2009, 2010 y 2011. No incluyó indicadores financieros por si solos, como ventas o pasivo, ya que se desea revisar las razones financieras en conjunto y ver cómo éstas afectan en relación a la probabilidad de riesgo de quiebra. Asimismo, al usar estas razones financieras, el modelo permite ser explicado como en los estudios de

Altman (1968) y Horrigan (1966), quienes afirman que al ingresar estas razones financieras a los modelos de análisis discriminador, se puede controlar el efecto sistemático que posee el tamaño de la empresa y facilitar el poder comprobar la hipótesis planteada de probabilidad de riesgo de quiebra, según el tamaño empresarial.

Para analizar la liquidez, se consideró la variable *promliqt*, la cual es el promedio de liquidez corriente de 2009 a 2012, calculada como la razón entre el activo corriente y el pasivo corriente. Se espera que el signo del coeficiente sea negativo, pues a mayor liquidez, existe menor probabilidad de riesgo de quiebra. Beaver (1966) afirmaba que uno de los ratios que influía directamente provocando mayor riesgo de quiebra es la liquidez, debido que en el corto plazo todas las obligaciones deben ser saldadas.

Para interpretar la rentabilidad, se usó la variable *ROA* (*ROA según sus siglas en inglés*) rentabilidad sobre activos, que mide la utilidad neta sobre activos totales en cada año. También se analiza la variable *betaROA*, que mide la relación del beta (coeficiente) como variación del promedio de todos los betas de 2009 a 2012, esta variable tiene signo positivo cuando existe crecimiento o negativo cuando existe decrecimiento. Se espera que el signo del coeficiente sea negativo, pues a mayor rentabilidad sobre activos, existe menor probabilidad de riesgo de quiebra

Del mismo modo, la Superintendencia de Compañías sugiere medir a la solvencia en relación de pasivos sobre activos (es decir a la inversa de lo que se mide en la literatura universal). Se define la variable *sbsolv* como el crecimiento de solvencia del periodo 2011-2012 respecto al promedio del 2009-2010. Cuando el promedio de solvencia de 2009-2010 sea menor al promedio de solvencia de 2011-2012, se colocará una dummy de 1, definiendo que la empresa deterioró y se define como empresa quebrada. También se utiliza la variable *betasolv* que mide la relación del beta como variación del promedio de todos los betas de 2009 a 2012, que refleja la tendencia positiva si existe

crecimiento y negativo es el caso contrario. Se espera que el signo del coeficiente sea negativo, ya que al entender que si aumenta el indicador de solvencia, los pasivos son mayores a los activos y existe mayor probabilidad de riesgo de quiebra

Para comprobar la hipótesis planteada que las empresas pequeñas poseen mayor riesgo de quiebra que las grandes, se incluyeron dummies, analizando el tamaño de las empresas según el tamaño de sus activos (Anexo 2). Se incluyeron dos dummies de tamaño, una dummy por las *empresas medianas* (Activos > 750.000 < 4.000.000) y otra dummy por las empresas pequeñas-microempresas (Activos < 750.000) y se dejó por afuera a las empresas grandes para poder interpretarlas contra esta variable sus efectos marginales, al ser un modelo logístico.

4. METODOLOGÍA

Esta sección describe la metodología econométrica implementada en esta investigación, para demostrar evidencia empírica acerca de la medición del riesgo de quiebra según el tamaño empresarial. Este estudio toma como referencia las investigaciones de James Ohlson (1980), quien fue el pionero en el uso del modelo logístico en la medición de riesgo de quiebra de las empresas, mediante el análisis discriminante, explicando la probabilidad de las variables independientes relacionadas al fracaso empresarial de acuerdo al modelo Z-score. Ohlson (1980), explica como ventajas de este modelo las características de no asumir normalidad, ni tener matriz de covarianzas iguales, como los análisis discriminantes comunes lo hacen, además que se incorporan efectos no lineales mediante la función logística de predicción.

Para evitar todas las inconsistencias que un modelo lineal presenta, el modelo logístico se basa en la estimación de máxima verosimilitud, ya que posee el estimador más certero, porque nos da como resultado la mejor probabilidad de ocurrencia del análisis de las variables. Este modelo es utilizado para estimar la relación de la variable binaria (0 o 1) en respuesta a sus variables explicativas,

además de calcular con mayor precisión la probabilidad de riesgo de quiebra a comparación de los análisis discriminantes como el modelo Z-score.

Los errores de este modelo son distribuidos de forma normal con media cero y varianza constante y se encuentran distribuidos normalmente al 95% de intervalo de confianza. Asimismo, no existe correlación entre la variable dependiente y las variables independientes debido a la temporalidad utilizada entre la variable dependiente (se trabajó con el riesgo de quiebra en 2012) y las variables independientes de cada año (información financiera de los balances 2009 a 2011).

Para estimar el comportamiento de la variable dependiente de riesgo de quiebra en base a sus variables independientes, se usa un modelo logístico de la forma:

$$\text{Logit}(p_{it}) = \alpha - \beta_1 \text{promliq}_{it} - \beta_2 \text{ROA}_{it} + \beta_3 \text{sbsolv}_{it} + \beta_4 \text{betasolv}_{it} - \beta_5 \text{betaROA}_{it} + \beta_6 \text{mediana} + \beta_7 \text{peque} + \varepsilon_{ijt} \quad (\text{Ecuación 1})$$

La ecuación final para calcular la probabilidad de riesgo de quiebra es:

$$p_{it} = \frac{e^{\text{Logit}(p_{it})}}{1 + e^{\text{Logit}(p_{it})}} \quad (\text{Ecuación 2})$$

Donde:

i se refiere a cada observación de las empresas, tomado de la Superintendencia de Compañías $i=(1,2,3,\dots,8322)$

t se refiere al tiempo de la muestra homogénea de las 8322 observaciones correspondientes en años, de acuerdo a los periodos de 2009,2010 y 2011.

x1_{it}: **promliq** (Promedio liquidez corriente de 2009-2011 $(\frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}})$)

$x2_{it}$: **ROA** (Rentabilidad sobre activos $(\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Activos totales}})$)

$x3_{it}$: **sbsolv** (Crecimiento Solvencia (Promedio 2009-2010 < Promedio 2011-2012))

$x4_{it}$: **betasolv** (crecimiento del beta de solvencia como variación del promedio de todos los betas de 2009 a 2012)

$x5_{it}$: **betaROA** (crecimiento del beta de rentabilidad sobre activos como variación del promedio de todos los betas de 2009 a 2012)

$x6$: **mediana** (Empresas Medianas (Activos > 750.000 < 4.000.000))

$x7$: **peque** (Empresas Pequeñas (Activos < 750.000))

Este modelo se lo realizó en el sistema econométrico STATA. Adicionalmente, se realizó un algoritmo combinatorio para elegir el mejor modelo que tenga el mayor valor significativo a nivel global y que tenga todas las variables significativas independientemente. Se corrieron cientos de modelos los cuales poseían problemas como variables omitidas, R2 con bajo nivel de significancia y variables independientes no significativas. (Anexo 7)

En el modelo se combinó tanto las variables de liquidez, solvencia y rentabilidad, como las de tamaño empresarial. Después de realizar este proceso se quedó con el modelo definitivo, que excluye a las variables dummy de actividad económica agregada y sector geográfico empresarial por ser no significativos en todos los modelos realizados por el algoritmo combinatorio.

5. RESULTADOS

Al realizar el modelo logístico mediante su método de máxima verosimilitud, los resultados que proyectaron que los datos del modelo están correctamente clasificados al 23% de nivel de significancia global, determinado por el R2. De acuerdo a los datos estimados, todas las variables independientes son significativas, como podemos ver a continuación: (P>z son menores que 0.10 para todas las variables)

Tabla 1. Resultados modelo econométrico elaborado en STATA

| Quiebra | P>z | Coef. |
|-----------------|-------|------------|
| promliq | 0.009 | -0.4918652 |
| ROA | 0.000 | -5.093043 |
| betaROA | 0.001 | -1.105535 |
| sbsolv | 0.000 | 5.140788 |
| betasolv | 0.006 | 0.0437457 |
| peque | 0.003 | 1.794258 |
| mediana | 0.025 | 1.393269 |
| _cons | 0.000 | -9.427927 |

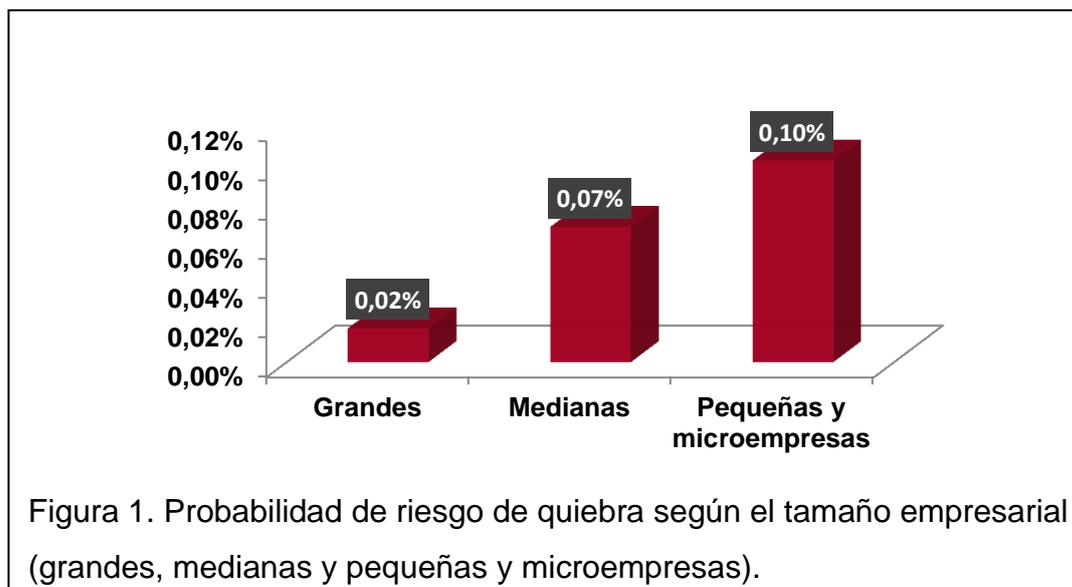
Al ser un modelo logístico no es posible realizar las interpretaciones directamente de las estimaciones de los parámetros β , pues no es un modelo lineal. Para la práctica se interpreta el signo de cada estimador y su significancia a nivel económico y financiero. Si el signo de β es positivo, esto indicará que un incremento en una unidad en la variable independiente causa incremento en la variable explicada y viceversa, pero no se puede saber en cuánto se realiza el incremento.

Al interpretar estos resultados nos enfocamos de acuerdo a cada variable y su relación financiera según la Tabla 1. Para interpretar la liquidez, se entiende que al aumentar en un punto porcentual la variable **promliq** (promedio de liquidez durante 2009-2012), disminuye el riesgo de quiebra empresarial, es consistente a nivel financiero, pues si los activos corrientes son mayores a los pasivos corrientes en promedio, la empresa se encuentra con liquidez suficiente para afrontar una crisis. En el caso contrario, la empresa caería en iliquidez que es una causa de cesación de actividades de las empresas conduciendo a más problemas financieros. El signo negativo indica que mientras más líquida es la empresa menor riesgo de quebrar tiene.

Al explicar los indicadores de rentabilidad, se comprende que al aumentar una unidad en la rentabilidad medida en relación al **ROA** (rentabilidad sobre activos), disminuye el riesgo de quiebra. De igual forma al aumentar una unidad en **beta ROA** (crecimiento del beta de ROA como variación del promedio de todos los betas de 2009 a 2012), disminuye el riesgo de quiebra; ya que mientras la empresa tenga mayor capacidad para generar utilidad según su activo, tendrá mayor rentabilidad y se disminuye el riesgo de quiebra. Su signo negativo comprueba la relación de a mayor rentabilidad menor riesgo de quiebra.

Los indicadores de solvencia medidos en relación del pasivo sobre el activo, señalan que al aumentar una unidad en la variable **sbsolv** se incrementa el riesgo de quiebra. De igual manera, al aumentar una unidad en **betasolv** (crecimiento del beta de solvencia como variación del promedio de todos los betas de 2009 a 2012), aumenta el riesgo de quiebra; ya que el promedio de este ratio pasivo/activo va a aumentar el riesgo de quiebra. El signo positivo es consistente, ya que al tener menor solvencia empresarial aumenta el riesgo de quiebra de las empresas.

Al interpretar las variables de tamaño se obtiene resultados similares a los de Dunne, Roberts y Samuelson (1989), que muestran que las empresas pequeñas quiebran en mayor proporción que las demás. En base a este criterio se va a utilizar la fórmula de probabilidad del modelo logístico para así comprobar la hipótesis planteada, de que las empresas pequeñas tienen mayor probabilidad de riesgo de quiebra en comparación a las medianas y grandes. Al calcular los efectos marginales de estas variables, los resultados fueron los siguientes:



Se puede confirmar la hipótesis planteada al distinguir que la probabilidad de riesgo de quiebra de las empresas grandes es 0.02%, de las empresas medianas 0.07% y de las empresas pequeñas es 0.10%, es decir que las empresas pequeñas poseen mayor riesgo de quiebra que las grandes y medianas a nivel global empresarial.

6. AMPLIACIÓN DE LOS RESULTADOS - ANÁLISIS DE PROBABILIDADES

Se realizó un análisis de probabilidades, mediante la aplicación de un mapa de probabilidades, según la bondad del modelo logístico utilizado, identificando las variables financieras importantes a tomar en cuenta para el análisis de riesgo de quiebra en Ecuador. Teniendo en cuenta que es un modelo significativo tanto a nivel global y por cada variable y que los signos de las variables son consistentes, se puede utilizar el análisis de probabilidades para analizar el riesgo de quiebra en el país a nivel geográfico.

Para realizar esta aplicación se utilizó una muestra de las empresas del sector empresarial ecuatoriano durante 2009 a 2011, para establecer la probabilidad de riesgo de quiebra por cada grupo de empresas, de acuerdo a las variables

significativas independientes, en relación a la actividad económica agregada y la región geográfica. La probabilidad de cada sector fue realizada según la ponderación promedio del total de activos multiplicada por cada probabilidad del total del grupo analizado. El comportamiento de cada grupo de probabilidades empresariales fue clasificado por categorías de riesgo de quiebra, tomando como puntos de corte a los cuartiles. Se clasifica al grupo de **baja** probabilidad de riesgo de quiebra a los grupos que se encuentren bajo el cuartil 1; como conjunto de **baja-media** probabilidad de riesgo de quiebra a los grupos que se encuentren mayor al cuartil 1 y menor al cuartil 2. En la categoría **media** de probabilidad de riesgo de quiebra están los grupos que tengan probabilidad mayor al cuartil 3 y menor al cuartil 4 y la probabilidad de riesgo de quiebra **alta** reúne a los grupos de empresas con probabilidad mayor al cuartil 4.

El mapa de probabilidades de riesgo de quiebra tiene como principal objetivo proporcionar información certera para que los inversionistas, empresarios y nuevos emprendedores tomen decisiones oportunas de acuerdo a cada grupo empresarial. Además, este mapa de probabilidades aporta información a las instituciones financieras para que puedan direccionar de mejor manera sus créditos, mediante mejores análisis de scoring bancario en épocas vulnerables.

Cada valor en el mapa de probabilidades de riesgo de quiebra se interpreta como la probabilidad agregada para ese punto específico, (del periodo de 2009 a 2011) para cada sector económico y sector geográfico en base a la muestra de las empresas activas utilizadas en este modelo. Se debe tener entendido que estas tablas de probabilidades exponen la información de la muestra de empresas activas de 2009 a 2011. Los grupos de los sectores económicos y geográficos, no se encuentran dentro del modelo ya que fueron depurados al ser no significativos.

De acuerdo a las actividades económicas agregadas y al sector empresarial se obtuvieron los siguientes mapas de riesgo de quiebra:

Tabla 2. Mapa de probabilidades de riesgo de quiebra para pequeñas empresas

| EMPRESAS PEQUEÑAS Y MICROEMPRESAS | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------|---------|---------|----------------------------|--------------------|----------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------|---------|
| | Pichincha | Guayas | Azuay | Imbabura, Loja, Tungurahua | Manabí, Esmeraldas | Los Ríos, Santa Elena, El Oro, Santo Domingo | Galápagos | Bolívar, Cañar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi | Oriente |
| Agricultura, Minería | 2.3257% | 1.0587% | 1.6442% | 0.0176% | 0.9409% | 0.6163% | NA | 0.0339% | NA |
| Manufactura | 1.3781% | 1.0989% | 2.8724% | 0.9773% | 0.0139% | 0.4866% | 0.0037% | 0.0307% | 0.0067% |
| Otras | 0.6727% | 1.1994% | 0.0300% | 0.3433% | 1.0630% | 0.0203% | 0.0282% | 1.5282% | 0.0220% |
| Construcción | 0.9898% | 1.1697% | 0.8885% | 0.0096% | 1.1842% | 0.9563% | NA | 1.1422% | 3.6671% |
| Comercio | 1.2554% | 0.9959% | 1.1400% | 1.2609% | 1.5415% | 1.6502% | 0.0137% | 1.2817% | 2.3055% |
| Transporte | 1.0560% | 0.7047% | 5.0080% | 0.7758% | 2.2841% | 2.1302% | 0.0055% | 4.7573% | 0.4929% |
| Inmobiliaria | 0.4652% | 1.2471% | 2.9182% | NA | NA | 0.0216% | NA | NA | NA |
| Servicios | 1.5587% | 1.5458% | 2.0465% | 1.4211% | 2.5796% | 1.1831% | NA | 0.7497% | NA |

Nota:

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------|
| a) Probabilidad de riesgo de quiebra baja: 0.0018% - 0.0335% (Pr ≤ Q1) |
| b) Probabilidad de riesgo de quiebra baja-media: 0.0340% - 0.5782% (Q2 ≤ Pr < Q1) |
| c) Probabilidad de riesgo de quiebra media: 0.5783% - 1.1029% (Q3 ≤ Pr < Q2) |
| D9 Probabilidad de riesgo de quiebra alta: 1.1030% - 5.0080% (Pr > Q3) |

Tabla 3. Mapa de probabilidades de riesgo de quiebra para medianas empresas.

| EMPRESAS MEDIANAS | | | | | | | | | |
|----------------------|-----------|---------|---------|----------------------------|--------------------|----------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------|---------|
| | Pichincha | Guayas | Azuay | Imbabura, Loja, Tungurahua | Manabí, Esmeraldas | Los Ríos, Santa Elena, El Oro, Santo Domingo | Galápagos | Bolívar, Cañar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi | Oriente |
| Agricultura, Minería | 0.9119% | 0.6472% | 0.0094% | 0.0174% | 0.2709% | 0.7291% | NA | 0.0279% | 1.5403% |
| Manufactura | 0.8509% | 0.9781% | 0.8992% | 0.9101% | 0.9482% | 0.7368% | NA | 0.0108% | 2.5458% |
| Otras | 0.6598% | 0.7392% | 0.0147% | 0.0144% | 2.1838% | 0.0866% | 0.0158% | 0.0039% | 0.0193% |
| Construcción | 1.0613% | 0.6645% | 0.8201% | 0.0071% | 0.6998% | 0.5565% | NA | 0.0057% | 2.2339% |
| Comercio | 0.8446% | 0.6978% | 0.5941% | 0.8292% | 0.8973% | 1.3463% | NA | 0.3678% | 1.0263% |
| Transporte | 1.1152% | 0.7385% | 0.5557% | NA | 0.0167% | 0.0140% | NA | NA | NA |
| Inmobiliaria | 0.2464% | 1.0185% | 0.1997% | 0.0146% | 0.0125% | 1.8860% | NA | NA | NA |
| Servicios | 1.2061% | 0.9070% | 2.2329% | NA | 2.7037% | 0.0028% | 0.0323% | 4.7306% | NA |

Nota:

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------|
| a) Probabilidad de riesgo de quiebra baja: 0.0018% - 0.0335% (Pr ≤ Q1) |
| b) Probabilidad de riesgo de quiebra baja-media: 0.0340% - 0.5782% (Q2 ≤ Pr < Q1) |
| c) Probabilidad de riesgo de quiebra media: 0.5783% - 1.1029% (Q3 ≤ Pr < Q2) |
| D9 Probabilidad de riesgo de quiebra alta: 1.1030% - 5.0080% (Pr > Q3) |

Tabla 4. Mapa de probabilidades de riesgo de quiebra para grandes empresas.

| EMPRESAS GRANDES | | | | | | | | | |
|----------------------|-----------|----------|----------|----------------------------|--------------------|----------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------|----------|
| | Pichincha | Guayas | Azuay | Imbabura, Loja, Tungurahua | Manabí, Esmeraldas | Los Ríos, Santa Elena, El Oro, Santo Domingo | Galápagos | Bolívar, Cañar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi | Oriente |
| Agricultura, Minería | 0.0871 % | 0.0405 % | 0.0026 % | 0.0044 % | 0.2076 % | 0.0042 % | NA | 0.6069 % | NA |
| Manufactura | 0.1267 % | 0.1645 % | 0.1991 % | 0.2602 % | 0.1091 % | 0.0076 % | NA | 0.2725 % | NA |
| Otras | 0.1347 % | 0.5447 % | NA | 0.0438 % | 0.3550 % | 0.0019 % | 1.5015 % | NA | NA |
| Construcción | 0.0978 % | 0.2127 % | 0.7836 % | NA | 0.0018 % | NA | NA | NA | NA |
| Comercio | 0.2586 % | 0.2935 % | 0.0759 % | 0.1885 % | 0.1217 % | 0.0913 % | NA | NA | 0.0035 % |
| Transporte | 0.0071 % | 0.0213 % | 0.5623 % | NA | 0.0717 % | 0.0034 % | 0.3524 % | NA | NA |
| Inmobiliaria | 0.1118 % | 0.3467 % | 0.1978 % | 0.0026 % | NA | NA | NA | NA | NA |
| Servicios | 0.2818 % | 0.2352 % | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA |

Nota:

- a) Probabilidad de riesgo de quiebra baja: 0.0018% - 0.0335% (Pr ≤ Q1)
b) Probabilidad de riesgo de quiebra baja-media: 0.0340% - 0.5782% (Q2 ≤ Pr < Q1)
c) Probabilidad de riesgo de quiebra media: 0.5783% - 1.1029% (Q3 ≤ Pr < Q2)
D9 Probabilidad de riesgo de quiebra alta: 1.1030% - 5.0080% (Pr > Q3)

En la tabla 2 del análisis de empresas pequeñas y microempresas, la mayoría de sus grupos han sido categorizados con alta y media probabilidad de riesgo de quiebra. En la tabla 3 del análisis de empresas medianas, se señala que en este grupo la mayoría de grupos pertenecen a las categorías de media y media-baja probabilidad de riesgo de quiebra. En contraste con la tabla 4 del análisis de empresas grandes, el mayor número de grupos empresariales solo pertenecen a las categorías de baja y media-baja probabilidad de riesgo de quiebra. Se afirma que el grupo más vulnerable de quiebra es el de pequeñas y microempresas en consideración a esta aplicación del modelo planteado. Estos mapas de probabilidades de riesgo de quiebra nos permiten volver a confirmar la hipótesis planteada que afirma que las empresas pequeñas tienen mayor riesgo de quebrar que las empresas medianas y grandes.

Adicionalmente, se elaboró una tabla con las empresas que poseen mayor y menor probabilidad de riesgo de quiebra, únicamente para entender cuáles fueron los sectores riesgosos y menos riesgosos (en el periodo de 2009 a 2011):

Tabla 5. Tabla para empresas con mayor y menor probabilidad riesgo de quiebra

| Probabilidad | | | | |
|----------------------|----------------------|----------|----------------------------------------------|----------------------|
| Probabilidad quiebra | de riesgo de quiebra | Tamaño | Sector Geográfico | Sector económico |
| 0.0018% | Baja | GRANDES | Manabí, Esmeraldas | Construcción |
| 0.0019% | Baja | GRANDES | Los Ríos, Santa Elena, El Oro, Santo Domingo | Otras |
| 0.0026% | Baja | GRANDES | Azuay | Agricultura, Minería |
| 4.7306% | Alta | MEDIANAS | Bolívar, Cañar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi | Servicios |
| 4.7573% | Alta | PEQUEÑAS | Bolívar, Cañar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi | Transporte |
| 5.0080% | Alta | PEQUEÑAS | Azuay | Transporte |

Nota: a) Probabilidad de riesgo de quiebra baja
b) Probabilidad de riesgo de quiebra alta

De acuerdo a las tablas se puede señalar los tres grupos que tienen mayor y menor riesgo de quiebra. Cabe mencionar que los tres grupos que tienen menor probabilidad de riesgo de quiebra pertenecen al grupo de empresas grandes, de los sectores de construcción, otras y agricultura-minería y que se sitúan en las provincias de Manabí-Esmeraldas, Los Ríos-Santa Elena-El Oro-Santo Domingo y Azuay, respectivamente. En la categoría de las empresas que poseen mayor probabilidad de riesgo de quiebra se encuentra el grupo de empresas medianas que pertenecen a Bolívar-Cañar-Carchi-Chimborazo-Cotopaxi y son de Servicios, además de dos grupos de pequeñas empresas de Bolívar-Cañar-Carchi-Chimborazo-Cotopaxi y Azuay que se dedican a la actividad de transporte.

Se incluye un análisis marginal de dos variables independientes del modelo para comprobar que los resultados del modelo son significativos y consistentes a nivel financiero. Mediante el uso de STATA, se sacaron los efectos marginales de las variables de *promliq* (promedio liquidez) y *ROA* (rentabilidad sobre activos) sobre la probabilidad de riesgo de quiebra.

Tabla 6. Tabla de probabilidad de riesgo de quiebra según los efectos marginales de liquidez en las empresas durante 2009-2011

| PromLiq | Probabilidad riesgo de quiebra |
|---------|--------------------------------|
| -1 | 0.23% |
| -0.5 | 0.18% |
| 0 | 0.14% |
| 0.5 | 0.11% |
| 1 | 0.09% |
| 1.5 | 0.07% |
| 2 | 0.05% |
| 2.5 | 0.04% |
| 3 | 0.03% |

Al analizar esta tabla de acuerdo a la liquidez, podemos concluir que mientras incrementa la liquidez empresarial, disminuye el riesgo de quiebra. Si una empresa posee un indicador de promedio de liquidez de -1, su probabilidad de riesgo de quiebra puede ser de 0.23%, mientras que si su ratio de liquidez es de 1, la probabilidad de riesgo de quiebra disminuye al 0.09%.

Tabla 7. Tabla de probabilidad de riesgo de quiebra según los efectos marginales de rentabilidad sobre activos en las empresas durante 2009-2011

| ROA | Probabilidad riesgo de quiebra |
|------|--------------------------------|
| -1 | 15.42% |
| -0.5 | 1.41% |
| 0 | 0.11% |
| 0.5 | 0.01% |
| 1 | 0.00% |
| 1.5 | 0.00% |
| 2 | 0.00% |
| 2.5 | 0.00% |
| 3 | 0.00% |

De la misma manera, podemos revisar la probabilidad de riesgo de quiebra respecto a la rentabilidad medida por el ROA, que indica una relación inversa, mientras mayor es el indicador de rentabilidad sobre activos, existe menor riesgo de quiebra, es interesante observar que este indicador muestra una

probabilidad muy baja (cercana a cero), cuando mayor es el indicador. Estos valores son en base a la información empresarial para 2009-2011.

7. CONCLUSIONES

Para el caso de estudio del sector empresarial en Ecuador, el modelo planteado muestra que existe mayor riesgo de quiebra en las empresas según del tamaño que éstas tengan. Es decir las empresas pequeñas tienen mayor probabilidad de riesgo de quiebra en comparación con las empresas grandes y medianas en función de los indicadores de liquidez, rentabilidad y solvencia, de acuerdo al modelo logístico utilizado por Ohlson, basado en su método de máxima verosimilitud.

En nuestro país no existe un estudio con modelamiento que permita comprender las variables que influyen en la probabilidad de riesgo de quiebra. Como derivación del modelo aplicado se concluye que las variables independientes a tener en cuenta para la revisión del sector empresarial en el país tanto a nivel de liquidez, rentabilidad y solvencia son las variables **promliq** (promedio de liquidez durante 2009-2012) , **ROA** (rentabilidad sobre activos), **betaROA** (crecimiento del beta de rentabilidad sobre activos como variación del promedio de todos los betas de 2009 a 2012), **sbsolv** (Crecimiento de Solvencia promedio 2009 y 2010 < Promedio 2011 y 2012) y **betasolv** (crecimiento del beta de solvencia como variación del promedio de todos los betas de 2009 a 2012)

El exhaustivo proceso de iteraciones de modelos combinatorios, permite que el modelo presentado garantice el mayor nivel de ajuste, medido en relación de su R2. Además, las variables independientes que determinan la probabilidad de riesgo de quiebra en el modelo son significativas a nivel individual y a nivel global. De igual forma las variables utilizadas muestran sus signos consistentes en función de las relaciones financieras y de la literatura revisada. La variable dependiente fue calculada correctamente de acuerdo al indicador de

endeudamiento del activo, un ratio de solvencia que permitió calcular la variable dummy explicada con 0 o 1.

El modelo logístico usado para este estudio tiene un buen poder discriminatorio y su aplicación es útil e innovadora debido a la bondad del mismo. El modelo tiene información depurada en base a los datos de las empresas activas y que presentaron sus balances de forma periódica a la Superintendencia de Compañías. Este modelo es replicable para cualquier empresa ecuatoriana, ya que fue realizado con toda la información de las empresas constituidas en el país en el periodo de tiempo establecido.

Para esta investigación, el criterio de introducir razones financieras en el modelo logístico, añade calidad al estudio, en contraste de ingresar variables financieras por si solas que no llegan a explicar la relación de un ratio con otro. Además se puede controlar el efecto sistemático que posee el tamaño de la empresa de acuerdo a las variables independientes examinadas, lo que es de gran importancia en este caso para poder comprobar la hipótesis planteada de probabilidad de riesgo de quiebra según el tamaño empresarial en forma adecuada y consistente.

Por otro lado, la Ampliación del Modelo, permite revisar los efectos marginales de liquidez y rentabilidad en la probabilidad de quiebra y muestra la relación inversa, mientras existe mayor liquidez empresarial disminuye el riesgo de quiebra empresarial. De la misma manera, podemos afirmar que la rentabilidad medida por el ROA, nos muestra que mientras mayor es el indicador de rentabilidad sobre activos, menor es el riesgo de quiebra, además el riesgo de quiebra disminuye a gran escala cuando este indicador es mayor.

El tema tratado es de relevancia tanto financiera como económica, pues permite que el Ecuador cuente con una herramienta que predice la bancarrota, lo cual permitirá a las empresas tomar las decisiones adecuadas, usar sus recursos eficientemente, preparándose para los cambios internos y externos.

Se atribuye que también se debe verificar que el proceso de quiebra puede ser específico y diferente para cada empresa, pues la quiebra de una empresa no únicamente esta medida en relación a sus indicadores financieros, sino también se puede calcular según temas de contexto social, legal, cultural o internacional dependiendo en el ámbito en el que la compañía se desenvuelva. Este análisis se centra en la investigación empresarial basada en estudios previos, pero cabe recalcar que no existe una teoría estándar, formal y concreta que permita estudiar el procedimiento de quiebra empresarial para cada país y sector económico en particular.

En el país existe escasa información de tipo empresarial-financiera, pues las pocas investigaciones que están publicadas no se enfocan en el tratamiento de modelos discriminatorios replicables del total empresarial ecuatoriano, sino se enfocan en grupos específicos como la industria manufacturera o el sector de la construcción, entre otros. La aplicación de este modelo va más allá del ámbito empresarial, sirviendo como herramienta aplicable para el sector financiero, quien proporciona los créditos a las empresas y debe contar con la veraz información disponible para reducir el riesgo de crédito. Por lo cual, este modelo puede servir de insumo para realizar análisis de scoring crediticio y poder evitar temas de no pago.

8. RECOMENDACIONES

Como principal recomendación se enfatiza que para realizar un estudio del sector empresarial en el Ecuador es necesario realizar una importante depuración de los datos antes de realizar un modelo de análisis de riesgo de quiebra. Es importante, contar con información de más años a medida que el país cuente con mayores datos registrados en el sistema NIIF, para de esta manera mejorar el modelo ampliando las observaciones de la muestra y así obtener mejores resultados y un modelo más robusto.

Esta investigación es el pilar inicial para realizar un análisis de riesgo de quiebra en nuestro país en futuros años. Es interesante realizar el mismo modelo de riesgo de quiebra para un modelo de riesgo de impago, cuando el Buró de crédito cuente con información necesaria, ya que al momento de realizar esta investigación no fue disponible.

Por otro lado, los mapas de probabilidad creados en la Ampliación de los Resultados, son de gran utilidad, por lo que se sugiere realizar una actualización de los mismos con la información proporcionada por la Superintendencia de Compañías para los años 2013,2014 y 2015, para que de esta manera se tenga una muestra más amplia y se obtengan resultados más consistentes. Entendiendo que los resultados de las probabilidad cambiarán, de acuerdo a la dinámica registrada por las empresas en estos años.

A nivel empresarial, se recomienda a las empresas monitorear su indicador de Rentabilidad del activo estable, ya que como pudimos ver es muy relevante para el riesgo de quiebra. Por lo que se debe tener claro que la rentabilidad no sea medida en términos de pasivos o patrimonio y se debe cuidar que no se deteriore esta razón financiera y asegurarse que las ganancias sean obtenidas en relación a sus activos.

Será un aporte para la sociedad la realización de mayores investigaciones replicables que traten sobre riesgo de quiebra empresarial, pues los empresarios, instituciones financieras, inversionistas e investigadores, al contar con mayores herramientas empresariales estadísticas y econométricas, éstos puedan realizar mejores predicciones. Además, sería interesante incluir variables cualitativas donde se demuestren temas administrativos, como indicadores de productividad y procesos empresariales, procesos de gestión financiera, resultados gerenciales y entrevistas a los gerentes.

Finalmente, se podría desarrollar a futuro un modelo logístico, en el cual se incluyan variables macroeconómicas como el crecimiento del PIB, tasas de

interés, índices de precios, crecimiento de la balanza comercial para relacionar nuestras empresas con el exterior y de esta manera entender la incidencia del riesgo de quiebra empresarial a nivel macroeconómico y microeconómico en el Ecuador.

REFERENCIAS

- Altman, E. (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The Journal of Finance*. 23(4), 589–609.
- Altman, E. (1984). The Success of Business Failure Prediction Models. *Journal of Banking and Finance*. 8, 171-198.
- Altman, E. y Hotchkiss, E. (2006). *Corporate Financial Distress and Bankruptcy*. (3.a ed). New Jersey, Estados Unidos: John Wiley & Sons, Inc.
- Argenti, J. (1976). *Corporate Collapse: the causes and symptoms*. New York, Estados Unidos: McGraw-Hill.
- Balcaen, S. y Ooghe, H. (2006). 35 years of studies on business failure: an overview of the classic statistical methodologies and their related problems. *The British Accounting Review*. 38.
- Basel Committee on Banking Supervision. (2015). *A brief history of the Basel Committee: Bank for International Settlements (BIS)*. Basilea, Suiza. Recuperado 23 de Julio de 2015 de: <http://www.bis.org/bcbs/history.pdf>
- Beaver, W. (1966). Financial ratios as predictors of failures. *Journal of Accounting Research, Empirical Research in Accounting Selected Studie*. 5, 71–111.
- Berger, A. y Udell, G. (1998). The economics of small business finance: the role of private equity and debt markets in the financial growth cycle. *Journal of Banking and Finance*. 22 (6), 613-673.
- Blum, M. (1974). Failing company discriminant analysis. *Journal of Accounting Research*. 12(1), 1-25.
- Brealey, R., Marcus, A. y Myers, S. (1996). *Principios de Dirección Financiera*. Madrid, España: McGraw-Hill.
- Bureau of Business Research. (1930). *A Test Analysis of Unsuccessful Industrial Companies*. Boletín No. 31. Universidad de Illinois.
- CEPAL. (2010). *Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. Revista CEPAL. Santiago, Chile: Naciones Unidas.

- Crutzen, N. y Caillie, D. (2008). The Business Failure Process. An Integrative Model of the Literature. *Review of Business and Economics*.53 (3), pp. 287-316
- Crutzen, N. (2010). The origins of small business failure: A Taxonomy of Five Explanatory Business Failure Patterns. (Tesis doctoral). Universidad de Lieja. Bélgica.
- Deakin, E. 1972.A discriminant analysis of predictors of business failure.*Journal of Accounting Research*.10(1), 167-179.
- Deakin, E. (1976). Distributions of Financial Accounting Ratios: Some Empirical Evidence. *The Accounting Review*. 1, 167-179.
- Delgado, H. (2009). *Análisis de estados financieros: finanzas para "no financieros"*. (2.^a ed.). México D.F., México: Trillas S.A.
- Dietsch, M. y Kremp, E. (1998). Le crédit inter entreprises bénéficie plus aux grandes entreprises qu'aux PME. *Economie et Statistique*. 314.
- Dun y Bradstreet (2012). Global Business Failures Report, June 2012. New Jersey, Estados Unidos: Dun & Bradstreet Limited. Recuperado 5 de Agosto de http://www.dnb-nederland.nl/data/sitemanagement/media/Nieuws/DNB_Global_Business_Failure_Jun12.pdf
- Dunne, T., Roberts, M. y Samuelson, L. (1989).The Growth and Failure of U. S. Manufacturing.*The Quarterly Journal of Economics*. 104 (4), 671-698
- Estallo, M. y Giner, F. (Eds.). (2010). *Cómo crear y hacer funcionar una empresa*. (8.^aed.). Madrid, España: Esic.
- Fitzpatrick, P. (1931). *Symptoms of Industrial Failures as Revealed by an Analysis of the Financial Statements of the Failed Companies*.Washington, D. C., Estados Unidos: Catholic University of America.
- Fitzpatrick, P. (1932). A comparison of ratios of successful industrial enterprises with those of failed companies. *The Certified Public Accountant*.598-731.
- Gujarati, D. (2006). *Principios de Econometría*. (3.^a ed.). Madrid, España: The McGraw-Hill.

- Horrigan, J. (1966). The determination of long-term credit standing with financial ratios. *Journal of Accounting Research*. 4, 44-62.
- Hosmer, D. y Lemeshow, S. (2000). *Applied Logistic Regression*. Wiley Series in Probability and Statistics.(2.^a ed.). Estados Unidos: John Wiley&Sons, Inc.
- Jones, F. (1987). Current techniques in bankruptcy prediction. *Journal of Accounting Literature*. 6, 131–164.
- Miller, D. (1977). Common Syndromes of Business Failure. *Business Horizons*. 43-53.
- Mora, A. (1994) Limitaciones metodológicas de los trabajos empíricos sobre la predicción del fracaso empresarial. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*. 23(80), 709–732.
- Ohlson, J. (1980). Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of Accounting Research*. 18, 109–131.
- Ortega, C. (2009). *Desarrollo de los indicadores de quiebra y productividad para el sector industrias manufactureras del Ecuador, al año 2009, de las empresas bajo el control de la Superintendencia de Compañías*. (Tesis de maestría). Escuela Politécnica Nacional del Ecuador: Quito -Ecuador
- Pereira, E. (2012). *Desarrollo e implementación de un modelo econométrico en la Superintendencia de compañías para prevenir las probables quiebras en las empresas controladas por la entidad, basados en el modelo discriminante de Edward Altman*. (Tesis de maestría). Escuela Politécnica Nacional del Ecuador: Quito -Ecuador
- Platt, H. (1999). *Why Companies Fail: Strategies for Detecting, Avoiding, and Profiting from Bankruptcy*. Washington D.C., Estados Unidos: Beard Books. Recuperado 30 de Julio de 2015 de: https://books.google.com.ec/books?id=GCIYwGapF_sC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Ross, J.y Kami, M. (1973). *Corporate Management in Crisis: Why The Mighty Fail*. New Jersey, Estados Unidos: Prentice Hall, Inc.

- Scott, J. (1981). The probability of bankruptcy: A comparison of empirical predictions and theoretical models. *Journal of Banking and Finance*, 317-344.
- SRI. (2015). Reglamento para aplicación ley de régimen tributario interno. Recuperado 8 de Abril de 2015 de:
www.sri.gob.ec/BibliotecaPortlet/descargar/b38aeb06-a2a7-401a-83ee-9f9564f86f04/Reglamento%2Bpara%2Bla%2BAplicaci%25F3n%2Bde%2Bla%2BLey%2Bde%2BR%25E9gimen%2BTributario%2BInterno%2Bactualizado%2Ba%2Benero%2B2013.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=ec
- Scott, Scott, E. (1981). The Probability of Bankruptcy. A Comparison of Empirical Predictions and Theoretical Models. *Journal of Banking and Finance*.5, 317–344.
- Smith, R. y Winakor, A. (1935). Changes in financial structure of unsuccessful industrial companies. Boletín N° 51. *Bureau of Business Research*. Illinois, Estados Unidos: Universidad de Illinois.
- Superintendencias Compañías. (1999). Ley de Compañías, Codificación. Registro Oficial 312 de 5 de Noviembre de 1999. Recuperado 1 de Julio de 2015 de:
<https://www.supercias.gov.ec/web/privado/marco%20legal/CODIFIC%20%20LEY%20DE%20COMPANIAS.pdf>
- Superintendencia de Compañías. (2006). *Resolución N° SC.ICI.CPAIFRS.G.11 015 de 21 de Agosto de 2006. Registro Oficial N° 348 de 4 de Septiembre de 2006*. Recuperado 8 de Marzo de 2015 de:
http://www.supercias.gob.ec/bd_supercias/formularios/RESOLUCION%20SC.ICI.CPAIFRS.G.11.015%20AVALUO.pdf
- Superintendencia de Compañías. (2009). *Balances Financieros*. Quito, Ecuador.
- Superintendencia de Compañías. (2010). *Clasificación de PYMES. Resolución N° SC-INPA-UA-G-10-005 de 5 de noviembre del 2010. Registro Oficial N° 335*. Recuperado 10 de Marzo de 2015 de:
http://www.supercias.gob.ec/bd_supercias/descargas/lotaip/14b.pdf

Superintendencia de Compañías. (2010). *Balances Financieros*. Quito, Ecuador.

Superintendencia de Compañías. (2011). *Balances Financieros*. Quito, Ecuador.

Superintendencia de Compañías. (2012). *Balances Financieros*. Quito, Ecuador.

Wooldridge, J. (2013). *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. (5.^aed.). Estados Unidos: South-Western College.

ANEXOS

Anexo 1. Homologación de las cuentas de NEC a NIIF

De la muestra total de las empresas que presentaron sus balances financieros en cada año y en cada método contable, se distribuyen de la siguiente manera:

| Año/Formato | NEC | NIIF | |
|--------------------|----------------|---------------|----------------|
| 2009 | 53 210 | | |
| 2010 | 49 483 | 361 | |
| 2011 | 44 441 | 2 834 | |
| 2012 | | 40 987 | |
| TOTAL | 147,134 | 44,182 | 191,316 |

Fuente: Superintendencia de Compañías

| Año/Formato | NEC | NIIF | |
|--------------------|---------------|---------------|----------------|
| 2009 | 27.81% | | |
| 2010 | 25.86% | 0.19% | |
| 2011 | 23.23% | 1.48% | |
| 2012 | | 21.42% | |
| TOTAL | 76.91% | 23.09% | 100.00% |

Se necesita tener un sistema contable comparable, por tanto se tiene que realizar una transformación en los balances contables de 2009, 2010 y 2011 que se encuentran presentados en sistema contable NEC y modificarlos a sistema contable NIIF, para poder realizar este estudio y poder tener balances comparables y medibles en el tiempo.

Hasta el año 2010, en nuestro país los estados financieros se presentaban bajo la metodología contable NEC (Normas ecuatorianas de contabilidad), estas normas se basan en las normas internacionales NIC (Normas internacionales de contabilidad) emitidas por el IASC-International Accounting Estándar Committee. El IASB emitió las NIIF, que a partir del año 2010 fueron adoptadas por todas las empresas ecuatorianas, en base a un calendario que fue dirigido y establecido por la Superintendencia de Compañías.

Del total de la muestra que se disponía de los balances empresariales se tuvo que homologar el 76.91% de empresas que se encuentran en sistema NEC a NIIF.

Se usó la misma metodología que el Colegio de Contadores de Pichincha utilizó en esta transición de NEC a NIIF en nuestro país, siguiendo el siguiente proceso:

1. Se revisó a detalle todos los balances y de la misma manera que la información presentada se encuentre correctamente compilada y completa.
2. En NEC existen 244 cuentas contables que fueron reemplazadas por las 425 cuentas contables de NIIF.
3. Se comparó la metodología usada en el sistema NEC y en el sistema NIIF y se encontró las diferencias en los cálculos de las siguientes cuentas:
 - a. La diferencia más importante se centra en la manera en que se agrupa las cuentas para calcular las ventas de una empresa. En la metodología NIIF las ventas se calculan sobre los ingresos que son netamente del giro del negocio (Ingresos ordinarios) y no se toman en cuenta los otros ingresos.
 - b. Se debe revisar el cálculo de los activos financieros y homologarlos según la política NIIF.
 - c. Se reconoce los activos y pasivos que conforman el balance y cuáles se encuentran en las cuentas de Activos/Pasivos corrientes y cuáles no, según las NIIF. De esta manera se reclasificó las partidas en la cuenta NIIF correspondiente, teniendo en cuenta los impuestos diferidos para el manejo de beneficios tributarios.
 - d. Los activos no corrientes disponibles para la venta se evalúan de manera separada de la propiedad planta y equipo.
 - e. Se hace una diferenciación en las cuentas de los arrendamientos operativos y financieros, ya que en el sistema NEC se registra los arrendamientos financieros como un gasto que ayudaba tributariamente a las empresas a incrementar sus gastos y generar altas utilidades que no correspondían por el giro del negocio.
 - f. Se reclasifican las cuentas en activos de Propiedad, planta y equipo y propiedades de inversión.
 - g. Los instrumentos financieros se los valora a valor razonable, de acuerdo a préstamos y cuentas por cobrar y los disponibles para la venta, mientras que en el sistema NEC no existía esta diferenciación en las cuentas.
 - h. No se toma en cuenta las diferencias de cambio por transacciones de adquisición de los inventarios que se efectúen en moneda extranjera.

Anexo 2. Clasificación de las compañías según su tamaño relativo

| Descripción | ACTIVOS |
|------------------------|-------------------------|
| Microempresa y pequeña | ≤ 750.000 |
| Mediana | $> 750.000 < 4.000.000$ |
| Grande | $> 4.000.000$ |

Tomado de: Superintendencia de Compañías, 2010.

Anexo 3. Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas

| Nº | Identificador CIU a un dígito | Actividad Económica |
|----|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | A | AGRICULTURA, GANADERÍA, SILVICULTURA Y PESCA. |
| 2 | B | EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS. |
| 3 | C | INDUSTRIAS MANUFACTURERAS. |
| 4 | D | SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS, VAPOR Y AIRE ACONDICIONADO. |
| 5 | E | DISTRIBUCIÓN DE AGUA; ALCANTARILLADO, GESTIÓN DE DESECHOS Y ACTIVIDADES DE SANEAMIENTO. |
| 6 | F | CONSTRUCCIÓN. |
| 7 | G | COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR; REPARACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES Y MOTOCICLETAS. |
| 8 | H | TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO. |
| 9 | I | ACTIVIDADES DE ALOJAMIENTO Y DE SERVICIO DE COMIDAS. |
| 10 | J | INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN. |
| 11 | K | ACTIVIDADES FINANCIERAS Y DE SEGUROS. |
| 12 | L | ACTIVIDADES INMOBILIARIAS. |
| 13 | M | ACTIVIDADES PROFESIONALES, CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS. |
| 14 | N | ACTIVIDADES DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS Y DE APOYO. |
| 15 | O | ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA; PLANES DE SEGURIDAD SOCIAL DE AFILIACIÓN OBLIGATORIA. |
| 16 | P | ENSEÑANZA. |
| 17 | Q | ACTIVIDADES DE ATENCIÓN DE LA SALUD HUMANA Y DE ASISTENCIA SOCIAL. |
| 18 | R | ARTES, ENTRETENIMIENTO Y RECREACIÓN. |
| 19 | S | OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS. |
| 20 | T | ACTIVIDADES DE LOS HOGARES COMO EMPLEADORES; ACTIVIDADES NO DIFERENCIADAS DE LOS HOGARES COMO PRODUCTORES DE BIENES Y SERVICIOS PARA USO PROPIO. |
| 21 | U | ACTIVIDADES DE ORGANIZACIONES Y ÓRGANOS EXTRATERRITORIALES. |

Tomado de: Superintendencia de Compañías, 2010

Anexo 4. Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas

| Nº | Identificador CIU | Identificador CIU a un dígito | Actividad Económica |
|----|-------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | AGRI_MIN | A | AGRICULTURA, GANADERÍA, SILVICULTURA Y PESCA. |
| | | B | EXPLORACIÓN DE MINAS Y CANTERAS. |
| 2 | IND_MAN | C | INDUSTRIAS MANUFACTURERAS. |
| 3 | CONST | F | CONSTRUCCIÓN. |
| 4 | COMER | G | COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR; REPARACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES Y MOTOCICLETAS. |
| 5 | TRANS | H | TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO. |
| 6 | COMU | J | INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN. |
| 7 | INMOB | L | ACTIVIDADES INMOBILIARIAS. |
| 8 | PROF | M | ACTIVIDADES PROFESIONALES, CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS. |
| 9 | APOYO ADM | N | ACTIVIDADES DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS Y DE APOYO. |
| 10 | SERVICIOS | D | SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS, VAPOR Y AIRE ACONDICIONADO. |
| | | E | DISTRIBUCIÓN DE AGUA; ALCANTARILLADO, GESTIÓN DE DESECHOS Y ACTIVIDADES DE SANEAMIENTO. |
| | | I | ACTIVIDADES DE ALOJAMIENTO Y DE SERVICIO DE COMIDAS. |
| | | K | ACTIVIDADES FINANCIERAS Y DE SEGUROS. |
| | | O | ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA; PLANES DE SEGURIDAD SOCIAL DE AFILIACIÓN OBLIGATORIA. |
| | | P | ENSEÑANZA. |
| | | Q | ACTIVIDADES DE ATENCIÓN DE LA SALUD HUMANA Y DE ASISTENCIA SOCIAL. |
| | | R | ARTES, ENTRETENIMIENTO Y RECREACIÓN. |
| | | S | OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS. |
| | | T | ACTIVIDADES DE LOS HOGARES COMO EMPLEADORES; ACTIVIDADES NO DIFERENCIADAS DE LOS HOGARES COMO PRODUCTORES DE BIENES Y SERVICIOS PARA USO PROPIO. |
| U | ACTIVIDADES DE ORGANIZACIONES Y ÓRGANOS EXTRATERRITORIALES. | | |

Nota: Se agrupó las actividades económicas agregadas según la el número de empresas que se encuentran en cada sector económico, revisando los porcentajes del mayor número de empresas que participan en cada sector económico. De esta manera se resume las 21 actividades en 10 actividades económicas agregadas. Adaptado de: Superintendencia de Compañías, 2010

Anexo 5. Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas

| Identificador CIU a un dígito | Actividad Económica | Nº de empresas | % Ventas del sector económico |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| A | AGRICULTURA, GANADERÍA, SILVICULTURA Y PESCA. | 7.10% | 5.47% |
| B | INDUSTRIAS MANUFACTURERAS. | 1.08% | 4.14% |
| C | CONSTRUCCIÓN. | 8.40% | 23.80% |
| D | COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR; REPARACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES Y MOTOCICLETAS. | 0.39% | 1.15% |
| E | TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO. | 0.35% | 0.45% |
| F | INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN. | 8.16% | 4.21% |
| G | ACTIVIDADES INMOBILIARIAS. | 26.33% | 43.85% |
| H | ACTIVIDADES PROFESIONALES, CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS. | 8.89% | 4.14% |
| I | ACTIVIDADES DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS Y DE APOYO. | 2.02% | 0.91% |
| J | EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS. | 3.00% | 4.18% |
| K | SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS, VAPOR Y AIRE ACONDICIONADO. | 0.94% | 0.82% |
| L | DISTRIBUCIÓN DE AGUA; ALCANTARILLADO, GESTIÓN DE DESECHOS Y ACTIVIDADES DE SANEAMIENTO. | 13.94% | 1.25% |
| M | ACTIVIDADES DE ALOJAMIENTO Y DE SERVICIO DE COMIDAS. | 9.29% | 2.31% |
| N | ACTIVIDADES FINANCIERAS Y DE SEGUROS. | 6.59% | 1.70% |
| O | ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA; PLANES DE SEGURIDAD SOCIAL DE AFILIACIÓN OBLIGATORIA. | 0.00% | 0.00% |
| P | ENSEÑANZA. | 1.03% | 0.26% |
| Q | ACTIVIDADES DE ATENCIÓN DE LA SALUD HUMANA Y DE ASISTENCIA SOCIAL. | 1.51% | 0.99% |
| R | ARTES, ENTRETENIMIENTO Y RECREACIÓN. | 0.40% | 0.11% |
| S | OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS. | 0.57% | 0.25% |
| T | ACTIVIDADES DE LOS HOGARES COMO EMPLEADORES; ACTIVIDADES NO DIFERENCIADAS DE LOS HOGARES COMO PRODUCTORES DE BIENES Y SERVICIOS PARA USO PROPIO. | 0.00% | 0.00% |
| U | ACTIVIDADES DE ORGANIZACIONES Y ÓRGANOS EXTRATERRITORIALES. | 0.00% | 0.00% |
| Z | OTROS | 0.02% | 0.02% |
| Total general | | 100.00% | 100.00% |

Nota: Se basó en el porcentaje del mayor número de empresas por sector económico y porcentaje del total de ventas facturadas por cada sector.

Adaptado de: Superintendencia de Compañías, 2010

Anexo 6. Clasificación empresarial por sector geográfico

| Nº | Provincia |
|----------------|--------------------------------|
| Grupo 1 | PICHINCHA |
| Grupo 2 | GUAYAS |
| Grupo 3 | AZUAY |
| Grupo 4 | IMBABURA |
| | LOJA |
| | TUNGURAHUA |
| Grupo 5 | ESMERALDAS |
| | MANABI |
| Grupo 6 | EL ORO |
| | LOS RIOS |
| | SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS |
| | SANTA ELENA |
| Grupo 7 | BOLIVAR |
| | CAÑAR |
| | CARCHI |
| | CHIMBORAZO |
| | COTOPAXI |
| Grupo 8 | MORONA SANTIAGO |
| | NAPO |
| | ORELLANA |
| | PASTAZA |
| | SUCUMBIOS |
| | ZAMORA CHINCHIPE |
| Grupo 9 | GALAPAGOS |

Nota: Se agrupó la información, por zonas, el primer grupo se lo realizó separando las provincias principales, donde se encuentran las principales ciudades que tienen mayores actividades económicas, como lo son Guayas, Pichincha y Azuay. Luego se reagrupó a las provincias de acuerdo a cada región geográfica, como Sierra, Costa, Oriente e Insular y se reagrupó a las provincias de acuerdo a su similitud en cuanto al nivel de desarrollo, PIB parecido con la misma tendencia y según su ubicación geográfica. Y se separó a Galápagos al ser una región diferente a nivel económico, pues incluso es diferente en cuanto a sus leyes de mercado. Adaptado de: Superintendencia de Compañías, 2010.

Anexo 7. Ejemplos de modelos realizados con problemas de estimación

```

logit quiebra sbROA tendROA betasolv pichincha sbliq betaliq mediana grande

Iteration 0:  log likelihood = -451.18474
Iteration 1:  log likelihood = -424.21619
Iteration 2:  log likelihood = -416.32763
Iteration 3:  log likelihood = -415.6556
Iteration 4:  log likelihood = -415.64999
Iteration 5:  log likelihood = -415.64999

logistic regression              Number of obs   =      8322
                                LR chi2(8)      =       71.07
                                Prob > chi2       =       0.0000
log likelihood = -415.64999      Pseudo R2      =       0.0788

```

| quiebra | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] | |
|-----------|-----------|-----------|--------|-------|----------------------|-----------|
| sbROA | .8102092 | .3160126 | 2.56 | 0.010 | .1908358 | 1.429583 |
| tendROA | .1513157 | .2891737 | 0.52 | 0.601 | -.4154543 | .7180856 |
| betasolv | .0838864 | .0152395 | 5.50 | 0.000 | .0540175 | .1137552 |
| pichincha | .4777894 | .2283551 | 2.09 | 0.036 | .0302216 | .9253571 |
| sbliq | .7085559 | .253941 | 2.79 | 0.005 | .2108407 | 1.206271 |
| betaliq | -.0044908 | .0086554 | -0.52 | 0.604 | -.021455 | .0124734 |
| mediana | -.5035849 | .2616889 | -1.92 | 0.054 | -1.016486 | .009316 |
| grande | -1.945212 | .5948334 | -3.27 | 0.001 | -3.111064 | -.7793595 |
| _cons | -5.584169 | .3342622 | -16.71 | 0.000 | -6.239311 | -4.929027 |

Note: 3 failures and 0 successes completely determined.

```

logit quiebra volatliq promROA tendsolv sbsoiv ROA mediana grande

Note: tendsolv != 0 predicts failure perfectly
      tendsolv dropped and 1443 obs not used

Iteration 0:  log likelihood = -435.86916
Iteration 1:  log likelihood = -389.8663
Iteration 2:  log likelihood = -363.18947
Iteration 3:  log likelihood = -360.53703
Iteration 4:  log likelihood = -360.3729
Iteration 5:  log likelihood = -360.37256
Iteration 6:  log likelihood = -360.37256

logistic regression              Number of obs   =      6879
                                LR chi2(6)      =      150.99
                                Prob > chi2       =       0.0000
log likelihood = -360.37256      Pseudo R2      =       0.1732

```

| quiebra | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] | |
|----------|-------------|-----------|-------|-------|----------------------|-----------|
| volatliq | -.5303952 | .4058609 | -1.31 | 0.191 | -1.325868 | .2650774 |
| promROA | .8102026 | 1.880995 | 0.43 | 0.667 | -2.876479 | 4.496884 |
| tendsolv | 0 (omitted) | | | | | |
| sbsoiv | 4.4569 | 1.006831 | 4.43 | 0.000 | 2.483548 | 6.430252 |
| ROA | -5.360131 | 1.525202 | -3.51 | 0.000 | -8.349473 | -2.37079 |
| mediana | -.4029563 | .260561 | -1.55 | 0.122 | -.9136464 | .1077338 |
| grande | -1.866584 | .5958753 | -3.13 | 0.002 | -3.034478 | -.6986894 |
| _cons | -7.426348 | 1.013945 | -7.32 | 0.000 | -9.413644 | -5.439053 |

Anexo 8. Fases de depuración de datos

| Fases | Proceso |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Fase 1 (Compilación de la información)</p> | <p>a. Después de realizar la homologación de NEC a NIIF, se consolidó todos los balances de las empresas, teniendo como identificador el número de expediente de la empresa para poderla reconocer en el tiempo.</p> <p>b. Se contaba con información de 47 824 empresas que presentaron sus balances de 2009 a 2012.</p> <p>c. Se eliminaron las empresas que no poseían estado “Activa”, quedando 43 000 empresas.</p> |
| <p>Fase 2 (Depuración inicial)</p> | <p>a. Se consolidó los 172 000 balances de las 43 000 empresas, para realizar un a base de datos de panel, en la que se basó en el número de expediente de cada empresa que se encuentre con estado “Activa” y que se encuentre presente en los años 2009, 2010, 2011 y 2012, teniendo como resultado 95 056 registros. Es decir quedando como resultado de estudio los balances de 23 764 empresas</p> |
| <p>Fase 3 (Balanceo de las empresas)</p> | <p>a. Se encontró que en varios estados financieros que la información en algunos casos era negativa en los pasivos y descuadraba la información y algunos balances tenían como resultado de ganancias unidades menores a \$100, por lo que se omitió estos balances, obteniendo una muestra de 66 540 observaciones, es decir se queda finalmente con 16 635 empresas a ser analizadas.</p> |
| <p>Fase 4 (Depuración de datos de acuerdo a la Ley de Régimen tributario Interno, depuración de indicadores financieros y eliminación de información 2012).</p> | <p>De acuerdo a la Ley Orgánica del Régimen Tributario Interno del Ecuador (2015), se toman únicamente a las empresas obligadas a llevar contabilidad con ingresos mayores a \$60 000. (Servicio de Rentas Internas, 2015). Este indicador fue fijo para todas las empresas durante los 4 años consecutivos (2009, 2010, 2011 y 2012). Además, se revisó que todas las empresas tengan indicadores financieros de liquidez, solvencia y rentabilidad estables en todos los años, sugeridos por la Superintendencia de Compañías. Se quitó la información del año 2012, al tener la variable dependiente en este año.</p> <p>Quedó una muestra homogénea de 2 774 empresas a ser estudiadas durante 2009, 2010 y 2011.</p> |