

## Modelo Predictivo de los Determinantes del Cierre Empresarial de las MIPYMES en el Ecuador Período 2007-2016

Predictive Model of Business Closure Determinants for MSMEs in Ecuador Period 2007-2016

Natalia Bermudez-Barrezueta<sup>1</sup>, Ariana Bravo-Matamoros<sup>2</sup>

Fecha de recepción: 12/11/2018, Fecha de aceptación: 29/04/2019

### RESUMEN

Las MIPYMES constituyen gran parte del mercado laboral y son un motor de empleo esencial para el desarrollo de la economía. Debido a su importancia, en el presente trabajo se analizan algunos factores que inciden en la probabilidad de cierre empresarial de dichas firmas. Utilizando datos suministrados por la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros correspondientes al periodo 2007 - 2016, se estiman los determinantes que afectan a la probabilidad de cierre empresarial mediante modelos predictorios de variable dependiente binaria: probit, logit y complementary log-log regression (cloglog). Entre los principales hallazgos de la investigación están que incrementar el apalancamiento financiero, disminuir las cuentas por cobrar, invertir en activo fijo neto y mantener niveles altos de rentabilidad son algunos de los factores que aumentan la esperanza de vida de las empresas. Finalmente, pertenecer a la región Sierra y contar con más años de antigüedad disminuye las probabilidades de cierre.

**Palabras clave:** Cierre Empresarial, MIPYMES, Dinámica Empresarial.

### ABSTRACT

MSMEs constitute a large part of the labor market and are an essential employment engine for the development of the economy. Due to its importance, in the present work some factors that affect the probability of business closure of these firms are analyzed. Using data provided by the Superintendency of Companies, Securities and Insurance for the period 2007 - 2016, the determinants that affect the probability of business closure are estimated using predictive models of binary dependent variable: Probit, Logit and Complementary log-log regression (Cloglog). Among the main findings of the research are that increasing financial leverage, reducing accounts receivable, invest higher levels in net assets and having higher levels of profitability are some of the factors that increase the life expectancy of the companies. Finally, belonging to the region Sierra and having more years functioning in the market reduce de probability of bankruptcy.

**Keywords:** Company Shutdown, MIPYMES, Companies Dynamics.

---

<sup>1</sup> Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros del Ecuador (SCVS). Guayaquil – Ecuador. Mail: [nbermudez@supercias.gob.ec](mailto:nbermudez@supercias.gob.ec)

<sup>2</sup> Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). Guayaquil – Ecuador. Mail: [aridobra@espol.edu.ec](mailto:aridobra@espol.edu.ec)

## I. INTRODUCCIÓN

El presente estudio busca establecer los determinantes de la probabilidad del cierre empresarial de las MIPYMES en el Ecuador. Se escogieron las compañías activas y que dejaron de operar durante el periodo 2007-2016, considerando como cierre empresarial a las empresas con estado legal de Liquidación y/o Disolución así como también a las Canceladas Registradas ante el Registro Mercantil. Dado que se reconoce que el periodo inicial de supervivencia empresarial presenta los cierres prematuros más críticos (Parra, 2011). Se analizaron algunas variables, de naturaleza financiera e institucional, que pueden afectar en la supervivencia empresarial de las firmas en dicho periodo. Se busca ofrecer sustento acerca de la influencia del tamaño y la antigüedad que tienen dichas unidades productivas, así como su localización dentro de las regiones del país. Todo lo anteriormente mencionado, sin dejar de lado el entorno interno que presentaron las empresas en el periodo de estudio, son algunos de los determinantes de la probabilidad de cierre empresarial que se analizan en el presente estudio.

La metodología utilizada para cumplir con el objetivo corresponde al modelo Probit, Logit y Complementary log-log regression (cloglog). Este tipo de modelos presentan un buen comportamiento al momento de predecir la probabilidad de que ocurra un evento, en este caso, el cierre de una firma joven o con trayectoria en el mercado. Adicionalmente, los resultados obtenidos podrían ser útiles para los encargados de elaborar las políticas de apoyo al emprendimiento, la innovación y tecnología, e incluso reformas societarias, por cuanto despejan algunas dudas con respecto a las características financieras de las firmas asociadas a una probabilidad de fracaso (Sandoval & Marín, 2008).

Esta investigación es un aporte relevante a la escasa evidencia empírica de análisis de supervivencia empresarial de las MIPYMES en el Ecuador, desde el punto de vista de cierre empresarial. Las MIPYMES son de gran importancia en la actividad económica especialmente de los países en vías en desarrollo, debido a su importante participación en la mayoría de los sectores de la economía. Según el INEC para el 2016 el segmento de las microempresas representó el 90.5% y las pequeñas empresas el 7.5% del total de empresas registradas incluyendo personas naturales que ejercen algún tipo de actividad económica de forma independiente (INEC, 2016). De acuerdo a datos proporcionados por la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (SCVS) las MIPYMES conformaron en promedio el 96% del sector empresarial formal durante el periodo 2013-2017 y aportaron en con un 46% del empleo formal generado por el sector empresarial.

Según el Ministerio de Comercio Exterior para el año 2016 el 61% del número de trabajadores en el sector formal se concentró en las MIPYMES, mientras que en las grandes empresas se concentró el 39% restante. En esta línea, el hecho de que el mayor número de empresas concentre una menor proporción del producto de la actividad económica evidencia la baja productividad y competitividad de las MIPYMES (Ministerio de Comercio, 2016). Así mismo, este segmento generó en promedio el 21% de los ingresos por venta reportados por las empresas a nivel nacional (Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, 2018).

Este segmento, debido a su tamaño, nivel de competencia y cercana relación con los clientes, puede adaptarse más rápidamente a los constantes cambios del mercado, sin embargo, existen algunas restricciones especialmente financieras para implementar proyectos de relacionados a la innovación y tecnificación (Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, 2018).

Recientemente el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) publicó un informe laboral denominado Panorama Laboral y Empresarial del Ecuador 2017 (INEC, 2017), el cual también presenta un estudio relacionado a la supervivencia en base a un modelo de duración. De esta forma, más allá de los resultados, se plantean hipótesis que pudieran resultar de interés para futuras investigaciones además de

establecerse un precedente relativo partiendo de la importancia de contar con datos administrativos de la entidad de supervisión empleados para generar este tipo de análisis, que pueden servir para desarrollar la discusión de futuros trabajos investigativos.

El artículo presenta a continuación un breve análisis de la dinámica empresarial en Ecuador, asociado a la supervivencia empresarial, en función de una revisión literaria de trabajos similares realizados por otros autores. Posteriormente se presenta la sección de metodología. Finalmente, se presentan los resultados y las conclusiones.

### **Dinámica empresarial en Ecuador**

La demografía empresarial, en contextos económicos, se ha caracterizado por intentar disminuir el quiebre de empresas en el Ecuador mediante la creación de políticas públicas que protejan su perdurabilidad en el tiempo. Sin embargo, en los últimos años se ha incrementado este riesgo, tal como se ha evidenciado en el año 2015 un estancamiento como consecuencia de la caída del petróleo, lo que provocó la disminución de empresas activas, de las cuales el 93% de los fracasos se produjeron en las micro y pequeñas empresas en comparación con las medianas y grandes que solo representaron solo el 6% y 2% respectivamente (INEC, 2017). Esto se debe a que empresas jóvenes son más vulnerables al riesgo de fracaso por características propias de la empresa en el momento de su creación y desenvolvimiento en el tiempo (Thornhill & Amit, 2003). Si bien es cierto según el Global Entrepreneurship Monitor (GEM) realizado por la ESPAE para Ecuador en 2017,<sup>3</sup> el país logró en el año 2017 un Índice de Actividad Emprendedora Temprana (TEA) de 29,6%, siendo la TEA más alta entre los países de América Latina y el Caribe, siempre por encima de la media regional y de las economías de eficiencia, su tasa denominada “Cierre de Negocios” es del 8,8%, ubicándose en el puesto número 4 del ranking de 54 economías a nivel mundial con mayores tasas de cierre empresarial (Lasio, Ordeñana, Caicedo, Samaniego, & Izquierdo, 2017).

Aproximadamente 1 de cada 3 personas adultas en el año 2015 ha realizado gestiones para crear un negocio o poseía uno cuya antigüedad no superaba los 42 meses (Lasio, Caicedo, Ordeñana, & Izquierdo, 2015). Sin embargo, a pesar de contar con el mayor porcentaje de emprendimientos en la región, esto no garantiza la perdurabilidad de las empresas con el tiempo. A modo de ejemplo, un estudio realizado en América Latina por la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) establece que, en los países subdesarrollados aproximadamente entre un 50 y un 75% de empresas dejan de existir durante los primeros tres años, es decir, antes de los primeros tres años aparecen los más altos riesgos de cierres prematuros (Arias, Jung, & Peña, 2015). Por lo tanto, un emprendimiento que cuenta con una menor disponibilidad de recursos, desarrolla limitantes para emprender procesos por el bajo grado de adopción tecnológica, poca calificación de sus trabajadores y/o del propio empresario, entre otros (Zevallos, 2003).

Por otra parte, la comunidad científica dedicada al estudio del fracaso empresarial establece que la información contable, principalmente los indicadores financieros, son variables explicativas que aportan información significativa, pese a que aun no existe un consenso estandarizado respecto a cuales son esos ratios (Becchetti & Sierra, 2003). Además, con el objetivo de mejorar la capacidad predictiva de estos modelos, es importante considerar también la inclusión de otras variables de naturaleza cualitativa. (Back, 2005).

En esta línea de razonamiento, se plantean varias hipótesis; postulando en primer lugar que las empresas más antiguas son las que tienen menor probabilidad de cierre; así mismo, la región y el sector económico en donde operan son controles claves a la hora de analizar el cierre empresarial. Además, se requiere constatar

<sup>3</sup> ESPAE Graduate School of Management, Guayaquil.

si a mayor endeudamiento de una empresa, mayor posibilidad de fracaso presenta. Por último, se captura el efecto del entorno macroeconómico a través de controles de años dejando el efecto de las variables internas y propias de las empresas.

## II. METODOLOGÍA

### II.I. Diseño muestral

#### Proceso de selección de la muestra

Se escogieron empresas correspondientes al periodo de estudio 2007-2016, en función de la homogeneidad observada en la codificación de cuentas contables de los balances financieros y estados de resultados del sector societario, de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (SCVS). Es importante mencionar que las firmas pertenecientes a la base de datos de la SCVS contemplan en su gran mayoría a empresas privadas y algunas que corresponden a empresas de economía mixta.

En primer lugar, se realizó un filtro en función del capital suscrito, en el que se eliminaron aquellas empresas que registran un valor en la cuenta de capital pero que no reportaron actividad, debido que registran ingresos por ventas de USD 0 en los estados financieros durante el periodo de estudio. En segundo lugar, se procedió a calcular la antigüedad de la empresa, mediante la diferencia entre el corte a cada año de análisis y la fecha de constitución respectiva. Se mantuvieron las empresas que estuvieron activas y que cerraron, es decir que entraron a un estado de liquidación y/o disolución o se cancelaron<sup>4</sup> durante el periodo 2007-2016.

Posteriormente, se identificaron 4 rangos de antigüedad (Gráfico A1), eliminando aquellas empresas que no superaron los 2 años de actividad comercial, esto se hizo con la finalidad de mantener las empresas que tengan más de año de registro de información financiera. Además se eliminaron aquellas empresas que superaron los 50 años de antigüedad, debido a que a partir de dicha edad el número de empresas no fue representativo. Una vez depurada la información financiera, se realizó la unión, mediante el número de expediente respectivo de cada empresa con la base del ranking de compañías<sup>5</sup> para obtener el tamaño de las empresas durante el período 2007—2016.

En cuanto a los ratios financieros, se tomaron en cuenta aquellos que miden el nivel de liquidez, endeudamiento, rentabilidad y gestión, acorde a los factores analizados por distintos autores como determinantes la supervivencia y cierre empresarial (Parra, 2011; Martínez, 2003; López-García & Puente, 2006; Altman, 1968). Se realizó un análisis de correlación a un nivel de significancia del 5% que se presenta en la Tabla A1 en la sección de Anexos, para observar a priori el comportamiento de las variables ingresadas en el modelo de supervivencia, así como la posible multicolinealidad que podrían tener algunas variables.

Para las estimaciones se construyeron variables *dummies* -Tabla 1-, que toman el valor de 1 en caso de presentar la característica, ó 0 en el caso contrario. En el modelo se incluyen todas las categorías a excepción de una, de manera que dicha categoría omitida constituye el punto de comparación.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
Ingreso por ventas †	Ingreso por ventas

<sup>4</sup> Se incluyen las compañías que entraron al proceso de cancelación y las que se cancelaron e inscribieron en el Registro Mercantil durante el periodo 2007-2017.

<sup>5</sup> Para más información se puede revisar <https://appscvs.supercias.gob.ec/rankingCias/>, que muestra el total de compañías ordenadas en base a su nivel de ingresos por ventas.

Activo Fijo †	Activo Fijo	
Cuentas por cobrar †	Cuentas por cobrar	
LIQ	Activo Corriente / Pasivo Corriente	Liquidez Corriente
APAL	Activo Total / Patrimonio	Apalancamiento
APAL_FIN	(UAI / Patrimonio) / (UAI / Activos Totales)	Apalancamiento Financiero
ROTCART	Ventas / Cuentas por Cobrar	Rotación de Cartera
ROA	(Utilidad Neta / Ventas) * (Ventas / Activo Total)	Rentabilidad Neta del Activo
D.Microempresa	1: Organización considerada microempresa 0: Pequeña o Mediana Empresa	
D.Pequeña empresa	1: Organización considerada pequeña empresa 0: Microempresa o Mediana Empresa	
D.Mediana empresa	1: Organización considerada mediana empresa 0: Microempresa o Pequeña Empresa	
D.Antigüedad==2-4 años.	1: Empresa con antigüedad de 2 a 4 años. 0: Empresa con más de 4 años de antigüedad.	
D.Antigüedad==5-9 años.	1: Empresa con antigüedad de 5 a 9 años. 0: Otra	
D.Antigüedad==10-16 años.	1: Empresa con antigüedad de 10 a 16 años. 0: Otra	
D.Antigüedad== Más de 16 años.	1: Empresa con antigüedad de 16 años o más 0: Empresa con antigüedad menor a 16 años.	
D.REGION==COSTA	1: Empresa ubicada en la región Costa 0: Otra	
D.REGION==SIERRA	1: Empresa ubicada en la región Sierra 0: Otra	
D.REGION==INSULAR	1: Empresa ubicada en la región Insular 0: Otra	
D.REGION==ORIENTE	1: Empresa ubicada en la región Oriente 0: Otra	

**Tabla 1: Definición de Variables.**

Nota: † Variables en Logaritmo Natural.

En la Tabla 2, se presenta un análisis descriptivo de cada una de las variables del modelo general, con un total de 259,421 observaciones. De este total, en promedio durante el periodo 2007—2016, un 3% de las empresas analizadas (aproximadamente 7,194 empresas) cesaron sus operaciones.

VARIABLE	OBSERVACIONES	MEDIA	DS	MIN	MAX
D.Cierre	259,421	0.0300	0.171	0	1
Ingreso por ventas <sup>γ</sup>	259,421	11.820	2.052	-4.605	15.425
Activo Fijo <sup>γ</sup>	201,774	10.139	2.436	-29.112	18.168
Cuentas por cobrar <sup>γ</sup>	85,010	10.343	2.038	-4.605	19.282

LIQ	212,124	2.498	3.224	0.000	27.841
APAL	209,038	5.269	7.130	0.000	58.746
APAL_FIN	201,066	3.590	4.790	0.000	32.820
ROTCART	198,261	8.692	11.886	0.000	92.962
ROA	211,065	0.058	0.175	-4.040	0.539
D. Microempresa	259,421	0.387	0.487	0.000	1.000
D. Pequeña empresa	259,421	0.456	0.498	0.000	1.000
D. Mediana empresa	259,421	0.157	0.364	0.000	1.000
D. Antigüedad==2-4 años	259,421	0.266	0.442	0.000	1.000
D. Antigüedad==5-9 años	259,421	0.306	0.461	0.000	1.000
D. Antigüedad==10-16 años	259,421	0.223	0.416	0.000	1.000
D. Antigüedad==más de 16 años	259,421	0.206	0.404	0.000	1.000
D. REGION==COSTA	259,421	0.527	0.499	0.000	1.000
D. REGION==INSULAR	259,421	0.004	0.065	0.000	1.000
D. REGION==ORIENTE	259,421	0.014	0.117	0.000	1.000
D. REGION==SIERRA	259,421	0.455	0.498	0.000	1.000
<i>N</i>	259,421				

**Tabla 2: Estadística Descriptiva de las variables incluidas en el modelo.**

Notas: <sup>γ</sup> Variables en logaritmo natural.

Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros. Elaboración: Las autoras.

El promedio de ingresos por ventas de las MIPYMES, tal como lo indica la Tabla 2 es de 11.82 (USD 511,656), por su parte, el promedio del activo fijo de estas organizaciones es de 10.14 (USD 145,242), mientras que las cuentas por cobrar promedio para las MIPYMES durante el periodo analizado alcanzan los USD 135,116.

El indicador de rotación de cartera tiene un promedio de 8.69, por lo que se puede decir que, el tiempo promedio que le toma a una MIPYME recuperar las cuentas por cobrar es de 42 días (61 días a las microempresas, 37 días a las empresas pequeñas y 33 días a las empresas medianas); el promedio del apalancamiento es de 5,27, el cual refleja la porción de los activos de la empresa que es financiado con el patrimonio de los accionistas, es decir, cada USD 1 de activos es financiado con USD 5.27 de patrimonio. El apalancamiento financiero que relaciona la deuda con la rentabilidad de la empresa, es en promedio 3,59. Debido a que dicho promedio es mayor a 1, conviene el financiamiento a través de la deuda para incrementar la rentabilidad de los capitales propios, ya que el costo de financiarse es menor al rendimiento de la inversión. Por su parte el ratio de liquidez promedio es de 2.5, por lo que la empresa cuenta con 2,5 dólares en activo corriente por cada dólar que tiene de deuda con vencimiento menor a un año, por lo que en promedio las MIPYMES presentan solvencia para afrontar las deudas a corto plazo.

El ROA (Rentabilidad del Activo) determina la relación entre la utilidad neta y los activos totales. Este ratio cuenta con un promedio de 0.058; en general, mientras mayor sea esta razón el activo tiene la capacidad de generar utilidades independientemente de la forma que haya sido financiado.

En cuanto al tamaño empresarial las organizaciones consideradas empresas medianas cuentan con un 15.7% de representación, siendo estas aquellas que generan ingresos por ventas entre 1 y 5 millones de USD y/o tiene entre 55 a 199 trabajadores. Por otro lado, el 45.6% son consideradas pequeñas empresas, es decir que no exceden los 2 millones de USD y/o cuentan con un personal que no supere a los 50 empleados; así mismo las microempresas representan un 38.7% con respecto a las MIPYMES en el Ecuador, siendo organismos que no exceden los 10 trabajadores dentro de su nómina y/o no generan ingresos por ventas

mayores a 100 mil USD anualmente de acuerdo al Reglamento del Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones.

Por otra parte, las empresas que tienen entre 5 a 9 años de funcionamiento tienen la mayor participación con el 30.6% del total de empresas analizadas, mientras que las compañías que superen los 16 años de antigüedad tienen la menor proporción (20,6%).

Según indica la Tabla 2, el 52.7% de MIPYMES (Micro, Pequeñas y Medianas Empresas) en el Ecuador pertenecen a la región Costa, por lo cual esta región cuenta con la mayor representación de compañías con las características indicadas anteriormente, seguido por la región Sierra (45.5%); como es de esperar, ambas regiones (Costa y Sierra) cuentan con un porcentaje mucho más elevado en lo que respecta a las organizaciones pertenecientes a la región Insular (0,4%) y Oriente (0,14%).

## II.II. Modelo econométrico

La variable dependiente por su naturaleza dicotómica hace referencia al estado legal<sup>6</sup> de la empresa donde toma el valor de 1 si la empresa ha cesado sus funciones y 0 en el caso de que la empresa siga activa. Para la determinación de los factores que influyeron en el cierre de las compañías durante el periodo 2007 – 2016, se estimaron los coeficientes mediante un modelo de respuesta binaria Probit (Bliss, 1935) teniendo en cuenta la probabilidad de cierre de las compañías en el periodo de análisis como variable dependiente. Adicionalmente, se comparó los resultados obtenidos con los estimados a través de un modelo Logit.

Siendo:

$$\begin{cases} y_{it} = & 1 \text{ si la empresa } i \text{ cierra en el periodo } t \\ y_{it} = & 0 \text{ si la empresa } i \text{ está activa en el periodo } t \end{cases}$$

Se obtiene la siguiente relación:

$$y_{it} = F(X'_{it}\beta) + u_{it} \quad (2)$$

Donde  $F(\cdot)$  es una Función de Distribución Acumulada (FDA),  $\beta$  un vector de parámetros desconocidos  $k$ -dimensional y  $u_{it}$  un término de error con  $E(u_{it}) = 0$ .  $X_{it}$  es una matriz que incluye factores determinantes del cierre empresarial tales como nivel de ingresos por ventas, activo fijo neto, cuentas por cobrar y ratios financieros de apalancamiento, apalancamiento financiero, ROA, liquidez y rotación de cartera.

Simplificando se obtiene que:

$$E(y_i) = F(x'_i\beta) \quad (3)$$

$$\Rightarrow \Pr(y_i = 1) = F(x'_i\beta)$$

Al ser  $y_i$  una variable binaria las igualdades (2) y (3) son totalmente equivalentes. Generalmente la formulación de los modelos para variables binarias emplea la estructura de la ecuación (3); por lo que conlleva a inferir que la variable dependiente sigue una distribución binomial de tal forma que:

<sup>6</sup> La definición de “fracasadas” se determinó como el conjunto de empresas que presentaron los siguientes estados: inactiva, disuelta, reactivada, liquidada y cancelada, según la Ley de Codificación de Compañías: sección XII de la Inactividad, Disolución, Reactivación, Liquidación y Cancelación.

$$\begin{cases} y_i = 1 & \Pr(y_i = 1) = F(x'_i \beta) \\ y_i = 0 & \Pr(y_i = 0) = 1 - F(x'_i \beta) \end{cases}$$

Todo modelo de elección binaria debe especificar la función  $F(\cdot)$  que utiliza; en el caso del Modelo Probit se emplea la distribución normal estándar, mientras que en el Modelo Logit se utiliza la distribución logística. Las especificaciones de ambos modelos (Probit y Logit) se presentan a continuación:

$$\text{Modelo Probit} \quad F(x'_i \beta) = \Phi(x'_i \beta) = \int_{-\infty}^{x'_i \beta} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp(-t^2/2) dt$$

$$\text{Modelo Logit} \quad F(x'_i \beta) = \Lambda(x'_i \beta) = \frac{\exp(x'_i \beta)}{1 + \exp(x'_i \beta)} = \frac{1}{1 + \exp(-x'_i \beta)}$$

Debido a las especificaciones indicadas anteriormente para los modelos Probit y Logit respectivamente, se puede observar que la función de regresión es no lineal en los parámetros  $\beta$ . Estos dos modelos estiman los parámetros a través del método de máxima verosimilitud (MV).

La probabilidad de cierre o no de una empresa depende, según el modelo que se propone, de las variables tamaño, ubicación geográfica, antigüedad, apalancamiento, liquidez, cuentas por cobrar, ingresos, rotación de cartera, y la variación del patrimonio. El signo de los betas asociados a cada una de las variables dummy presentadas en la Tabla 1 indica cómo se ve afectada la probabilidad de cierre empresarial, en términos de supervivencia, ( $Y_i = 1$ ), es decir, tener la característica asociada al coeficiente provoca que dicha probabilidad se incremente o se disminuya.

Para garantizar que el modelo sea robusto a diferentes especificaciones, se construyeron 3 modelos diferentes. El primero se lo realiza a través de un modelo Probit; el segundo modelo incluye la estimación de probabilidad de cierre a través de un modelo Logit y finalmente a manera de robustness check se realiza la estimación a través de un modelo Cloglog (Complementary Log-Log Link Function), el cual presenta resultados similares al Logit cuando se trata de un evento con baja probabilidad de ocurrencia tal como ocurre en el presente análisis. Adicionalmente, a diferencia del modelo Logit cuya forma funcional es simétrica y se encuentra alrededor de 0.5, el Cloglog no persigue una forma funcional simétrica. Según Hardin & Hilbe (2007) el modelo Cloglog se ajusta de mejor forma si la mayoría de sujetos tienen o no tienen el resultado analizado comparado a los modelos probit o logit. En este caso, el evento de cierre corresponde en promedio a un 3% del total de la muestra analizada.

Una ventaja de este tipo de modelos (probit, logit y cloglog) frente a los modelos de supervivencia o de duración es el hecho de que se permite analizar un múltiple número de covariantes que difieren en el tiempo (Mills, 2011). Con este análisis preliminar se pretende inferir sobre un amplio espectro de tal forma que se genere mayor discusión para ejecutar análisis de supervivencia empresarial con modelos de duración en distintos sectores económicos y se pueda comparar con los resultados obtenidos en el presente estudio.

Como se presenta en la siguiente sección, los resultados obtenidos con los tres modelos revelan que, cualquiera que sea la forma en que se midan estas variables, los hallazgos apuntan en la misma dirección.

### III. RESULTADOS

Se realizaron las estimaciones utilizando los modelos probit, logit y cloglog, y se efectuaron pruebas de bondad de ajuste con las cuales se pudo constatar la robustez de los mismos. En la sección Anexos se puede observar los resultados obtenidos en las pruebas de Hosmer-Lemeshow y la curva de roc; con el primero, que mide la calibración del modelo, es decir, el grado en que la probabilidad predicha coincide con la observada, se encuentra que el modelo tiene un buen ajuste, pues no se rechaza la hipótesis nula. Por otro lado, la curva de roc que evalúa la discriminación, es decir, el grado en el que el modelo distingue entre las firmas que cerraron y las que no lo hicieron, presenta un área de 0.677, lo cual indica que existe un 68% de probabilidad de que la predicción de cierre de una empresa sea correcta de acuerdo al modelo planteado.

Los resultados de las estimaciones del modelo probit, logit y cloglog que se presentan en la Tabla 3, se detallan a continuación:

	Probit		Logit		Cloglog	
	(1) Coef	(2) Efecto Marginal	(3) Coef	(4) Efecto Marginal	(5) Coef	(6) Efecto Marginal
Ingreso por ventas*	-0.0947*** (0.0159)	-0.0056*** (0.0010)	-0.2006*** (0.0329)	-0.0051*** (0.0009)	-0.1909*** (0.0308)	-0.0050*** (0.0008)
Activo Fijo Neto*	-0.0314*** (0.0047)	-0.0019*** (0.0003)	-0.0619*** (0.0087)	-0.0016*** (0.0002)	-0.0573*** (0.0074)	-0.0015*** (0.0002)
Cuentas por cobrar*	0.0541*** (0.0136)	0.0032*** (0.0008)	0.1142*** (0.0305)	0.0029*** (0.0008)	0.1090*** (0.0295)	0.0028*** (0.0008)
LIQ	0.0018 (0.0045)	0.0001 (0.0003)	0.0048 (0.0104)	0.0001 (0.0003)	0.0042 (0.0102)	0.0001 (0.0003)
APAL	0.0090*** (0.0021)	0.0005*** (0.0001)	0.0195*** (0.0043)	0.0005*** (0.0001)	0.0194*** (0.0040)	0.0005*** (0.0001)
APAL_FIN	-0.0211*** (0.0037)	-0.0013*** (0.0002)	-0.0480*** (0.0086)	-0.0012*** (0.0002)	-0.0474*** (0.0084)	-0.0012*** (0.0002)
ROTCART	0.0024* (0.0014)	0.0001* (0.0001)	0.0045 (0.0033)	0.0001 (0.0001)	0.0041 (0.0032)	0.0001 (0.0001)
ROA	-0.7327*** (0.0846)	-0.0435*** (0.0051)	-1.4739*** (0.1767)	-0.0377*** (0.0046)	-1.2653*** (0.1375)	-0.0330*** (0.0037)
Microempresa	0.0296 (0.0724)	0.0018 (0.0043)	0.1358 (0.1638)	0.0035 (0.0042)	0.1618 (0.1585)	0.0042 (0.0041)
Pequeña empresa	-0.0245 (0.0430)	-0.0015 (0.0026)	-0.0127 (0.1013)	-0.0003 (0.0026)	0.0034 (0.0992)	0.0001 (0.0026)
Antigüedad=2-4 ANIOS	0.2326*** (0.0406)	0.0138*** (0.0024)	0.5449*** (0.0960)	0.0139*** (0.0025)	0.5256*** (0.0938)	0.0137*** (0.0025)

Antigüedad ==5-9 ANIOS	0.2346*** (0.0361)	0.0139*** (0.0022)	0.5422*** (0.0856)	0.0139*** (0.0022)	0.5238*** (0.0838)	0.0137*** (0.0022)
Antigüedad ==10-16 ANIOS	0.1201*** (0.0380)	0.0071*** (0.0023)	0.2818*** (0.0907)	0.0072*** (0.0023)	0.2698*** (0.0889)	0.0070*** (0.0023)
REGION==COSTA	0.1027*** (0.0258)	0.0061*** (0.0015)	0.2464*** (0.0606)	0.0063*** (0.0016)	0.2435*** (0.0594)	0.0063*** (0.0016)
REGION==INSULAR	-0.4035 (0.3632)	-0.0240 (0.0216)	-1.0594 (1.0007)	-0.0271 (0.0256)	-1.0521 (0.9954)	-0.0274 (0.0260)
REGION==ORIENTE	-0.1860 (0.1823)	-0.0110 (0.0108)	-0.3847 (0.4517)	-0.0098 (0.0116)	-0.3651 (0.4478)	-0.0095 (0.0117)
AIC	10997.5249	.	11009.5161	.	11016.6196	.
BIC	11329.8313	.	11341.8225	.	11348.9259	.
Pseudo R-squared	0.0438	.	0.0428	.	.	.
Observations	46393	46393	46393	46393	46393	46393

**Tabla 3: Coeficientes y Efectos Marginales de los modelos Probit, Logit y Cloglog ( $Y_i = 1$ )**

*Notas:* Se incluyeron *dummies* de tiempo y de sector económico como controles. (\*) Variables en logaritmo natural.  
Se realizó control por Actividad Económica (CIU) al que pertenece la empresa.

El presente modelo predice la probabilidad de cierre empresarial de las MIPYMES en el Ecuador; cabe recalcar que, en general, el efecto marginal de cada variable analizada es similar para los tres modelos propuestos (Probit, Logit y Cloglog). En el caso del efecto de la variable ingreso por ventas, cuya relación es negativa y significativa en relación a la probabilidad de cierre empresarial, los resultados obtenidos indican que un aumento de 1% disminuye la probabilidad de cierre empresarial en 0.56 % de acuerdo al modelo Probit, 0.51% según el modelo Logit y 0.50% en base al modelo Cloglog. En este caso el análisis se realiza a través del efecto marginal pero la relación positiva o negativa del factor se la obtiene del coeficiente estimado.

En cuanto al activo fijo neto, se encuentra una relación negativa y significativa con la probabilidad de cierre empresarial. Un incremento en 1% del activo fijo neto reduce la probabilidad de cierre empresarial por 0.19%, según el probit; 0.16% de acuerdo al logit y 0.15% según el modelo Cloglog. Es decir, mayores niveles de activo fijo neto disminuyen la probabilidad de cierre empresarial.

Por su parte, el efecto de la variable cuentas por cobrar presenta un efecto positivo y significativo. De acuerdo al modelo Probit un aumento en 1% en las cuentas por cobrar de la firma se asocia con un incremento en la probabilidad de cierre de 0.32%. Según el modelo Logit una disminución en 1% de las cuentas por cobrar se asocia con una disminución en la probabilidad de cierre en 0.29% (-0.28% según el modelo Cloglog), lo cual explica que las MIPYMES con mayores niveles de deudas a corto plazo tienen mayores probabilidades de cierre.

A pesar de que el ratio de liquidez corriente presenta un coeficiente positivo, este factor no es significativo por lo que se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para determinar que en promedio la liquidez corriente afecta la probabilidad de cierre tomando en cuenta el periodo 2007 – 2016.

El ratio de apalancamiento tiene un efecto positivo y significativo sobre el cierre empresarial. Un incremento del 1% en este ratio para los tres modelos (Probit, Logit y Cloglog) se asocia con un ligero

aumento en la probabilidad de cierre empresarial de 0.0005%; esto ocurre ya que a medida que incrementa el apalancamiento de la empresa su nivel de endeudamiento también aumentará, por lo que la compañía es más propensa a tener un cese en sus operaciones. Sin embargo, cabe mencionar que este efecto es escaso como para concluir que mayor apalancamiento afecta positivamente la probabilidad de cierre empresarial.

Por otro lado, el aumento del ratio de apalancamiento financiero para los tres modelos en un 1% está relacionado con una disminución en la probabilidad de cierre empresarial entre 0.0012% y 0.0013%; puesto que a medida que el ratio de apalancamiento financiero crece se concluye que es rentable recurrir a la financiación externa para incrementar la rentabilidad del capital propio a través de inversión. Es decir, las empresas cuyo costo de financiarse externamente es menor que financiarse con capital propio, presentan una menor probabilidad de cierre, sin embargo este efecto es leve comparado con el efecto del ingreso por ventas y activo fijo neto.

El índice de rotación de cartera presenta una relación positiva y significativa solamente para el caso del modelo probit. Los modelos logit y cloglog, a pesar de presentar un coeficiente positivo, este no es significativo por lo que se llega a la conclusión de que no existe suficiente evidencia estadística para determinar que la rotación de cartera afecta la probabilidad de cierre tomando en cuenta el periodo 2007 – 2016.

El efecto del ROA o Rentabilidad Neta del Activo sobre la probabilidad de cierre empresarial indica que, un incremento en el ROA de 1% se asocia con una disminución en la probabilidad de cierre empresarial que en promedio está alrededor de un 0.0435% y 0.0330%, puesto que al incrementar la rentabilidad se demuestra un funcionamiento eficiente de la empresa y la posibilidad de que exista un cese de operaciones disminuye.

De acuerdo con los resultados obtenidos, el tamaño empresarial no es significativo para ninguno de los tres modelos, por lo que a pesar de que el coeficiente sea positivo para la variable microempresa se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para determinar que el tamaño empresarial (microempresa, pequeña empresa) afecta de forma heterogénea a la probabilidad de cierre tomando como grupo comparativo a las medianas empresas para el periodo 2007 – 2016. Cabe mencionar que en esta muestra fueron excluidas las grandes empresas, por lo que no se puede concluir nada sobre este segmento en el presente análisis.

Por un lado, la antigüedad de la empresa es otra variable analizada en el modelo planteado que da como resultado valores significativos; en el caso de ser una empresa con antigüedad de 2 a 4 años aumenta la probabilidad de cierre empresarial entre 1.37% y 1.39% respecto a las organizaciones con más de 16 años de funcionamiento; así mismo el hecho de ser una empresa con 5 a 9 años de funcionamiento aumenta la probabilidad de cierre empresarial en un 1.39% con respecto a las empresas con antigüedad mayor a 16 años. Por otra parte, una compañía que se encuentra entre los 10 a 16 años de antigüedad, tiene una probabilidad de cierre que es entre 0.70% y 0.72% mayor respecto a las empresas que cuentan con más de 16 años de funcionamiento.

El efecto de la variable región para el modelo expuesto indica que; ser una empresa perteneciente a la región Costa es una variable significativa que se asocia con un incremento en la probabilidad de cierre empresarial entre 0.61% y 0.63% con respecto a las empresas de la región Sierra.

#### IV. CONCLUSIONES

En general este documento presenta los factores, institucionales y financieros, que influyen sobre la supervivencia empresarial. En esa medida, ofrece una guía a empresarios acerca de la importancia de ciertas variables como el tamaño, la antigüedad, la localización geográfica y otras variables relacionadas con los

estados financieros. Otro de los aportes de este estudio es su carácter pionero en el análisis de las MIPYMES a través de la estimación de modelos de variable dependiente binaria como el Probit, Logit y Cloglog.

A pesar de la importancia de presentar las características mencionadas no hay estudios suficientes en el Ecuador de la aplicación de este tipo de metodologías en dichas empresas, exceptuando la publicación realizada por el INEC en 2017 en base a un modelo de duración. Así, los hallazgos aquí encontrados podrían servir para disminuir la probabilidad de fracasos de nuevas unidades productivas en el Ecuador.

De forma específica, se puede señalar que, de acuerdo con los resultados obtenidos y esperados del modelo, el tamaño presenta una relación no significativa con la supervivencia empresarial. Además, se corrobora que el aumento de la antigüedad en las empresas disminuye las posibilidades de sobrevivir en contraste con empresas que han sido creadas recientemente.

En materia de finanzas corporativas, las nuevas empresas deben preocuparse por incrementar de forma responsable y sostenible su patrimonio inicial, mantener un nivel de ventas óptimo que se refleje en su rotación de cartera. Además, la ausencia de endeudamiento no necesariamente indica una menor probabilidad de fracasar, el crédito hasta cierto punto puede resultar beneficioso para que las MIPYMES se apalanquen y de esta forma aumenten su esperanza de vida. Un endeudamiento responsable y con visión permitiría a las empresas expandir sus horizontes, tanto local como internacionalmente, si estos recursos son invertidos en tecnología se apunta a un incremento en el nivel de competitividad empresarial y del país.

En términos de información estratégica, las estimaciones también arrojan resultados relevantes para los hacedores de política pública. Las dos variables estudiadas, localización geográfica y antigüedad de la firma resultaron estadísticamente significativas y constituyen una información para tener en cuenta por parte de los actores involucrados en el diseño, ejecución y evaluación de políticas públicas. En lo que se refiere a región, los resultados indican que en la Sierra hay mayor probabilidad de supervivencia comparado con la región Costa.

En futuras investigaciones es relevante para la discusión incorporar variables relacionadas al comercio exterior (exportaciones e importaciones) y analizar si estas influyen en la probabilidad de supervivencia empresarial, con el fin de crear incentivos motivados en fomentar la actividad emprendedora en distintos sectores de la economía. Además, es relevante realizar este análisis para los sectores más representativos de la economía (Comercio, Manufactura, Agricultura) con el fin de identificar las particularidades de cada uno y proponer políticas que puedan impulsar el desarrollo de las empresas en estos. Por último, desde un punto de vista sociodemográfico, no se descarta la posibilidad de generar un análisis sobre la influencia del género de los accionistas y/o administradores sobre la supervivencia empresarial, con el fin de presentar evidencia para la generación políticas encaminadas hacia la inclusión económica y social del país.

## REFERENCIAS

- Altman, E. (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589-609.
- Arias, A., Jung, A., & Peña, I. (2015). Factores asociados al cese de actividades de nuevas firmas españolas. *Cuaderno de Economía*(2). Obtenido de [http://ucu.edu.uy/sites/default/files/facultad/fce/economia/factores\\_asociados\\_cese\\_actividades\\_nuevas\\_firmas\\_espanolas.pdf](http://ucu.edu.uy/sites/default/files/facultad/fce/economia/factores_asociados_cese_actividades_nuevas_firmas_espanolas.pdf)

- Back, P. (2005). Explaining Financial Difficulties Based on Previous Payment Behavior, Management Background Variables and Financial Ratios. *European Accounting Review*, 14(4), 839-868. Obtenido de <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09638180500141339>
- Becchetti, L., & Sierra, J. (2003). Bankruptcy risk and productive efficiency in manufacturing firms. *Journal of banking and finance*, 27(11), 2099-2120. Obtenido de <http://ebook.nscpolteksby.ac.id/files/Ebook/Journal/2015/Banking%20and%20Finance/Vol.%2027/Volume%2027%20Issue%2011/Bankruptcy%20risk%20and%20productive%20efficiency%20in%20manufacturing%20firms.pdf>
- Bliss, C. (1935). Curve, The Calculation of the Dosage–Mortality. *Annals of Applied Biology*, 22(1), 134-167.
- Hardin, J., & Hilbe, J. (2007). *Generalized Linear Models and Extensions* (Vol. Stata Press). Texas: College Station.
- INEC. (2016). *Panorama Laboral y Empresarial del Ecuador 2016*. Obtenido de [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Libros/Panorama%20Laboral%202016\\_final2908.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Libros/Panorama%20Laboral%202016_final2908.pdf)
- INEC. (2017). *Instituto Nacional de estadística y censos*. Obtenido de INEC: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Libros/Panorama%20Laboral%202017.pdf>
- INEC. (2017). *Panorama Laboral y Empresarial del Ecuador*. Laboratorio de Dinámica Laboral y Empresarial.
- Lasio, V., Caicedo, G., Ordeñana, X., & Izquierdo, E. (2015). *Global Entrepreneurship Monitor: Ecuador 2015. Guayaquil : Offset Abad*. Obtenido de <http://www.espae.espol.edu.ec/wp-content/uploads/2016/12/GemEcuador2015.pdf>
- Lasio, V., Ordeñana, X., Caicedo, G., Samaniego, A., & Izquierdo, E. (2017). *Global Entrepreneurship Monitor: Ecuador 2017. Guayaquil, Offset Abad*. Obtenido de <http://espae.espol.edu.ec/wp-content/uploads/documentos/GemEcuador2017.pdf>
- López-García, P., & Puente, S. (2006). Business Demography in Spain: Determinants of Firm Survival. *Documentos de Trabajo Banco de España*.
- Martínez, O. (2003). Determinantes de fragilidad en las empresas colombianas. *Borradores de Economía*, 259, 1-24.
- Mills, M. (2011). *Introducing survival and event history analysis*. London: SAGE Publications.
- Ministerio de Comercio . (2016). *PROYECTO INTERNACIONALIZACIÓN DE MIPYMES*. Obtenido de Ministerio de Comercio Exterior: <https://www.comercioexterior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Proyecto-Internacionalizacion-de-MIPYMES-24-Mayo-2016-ilovepdf-compressed.pdf>
- Parra, J. F. (2011). Determinantes de la probabilidad de cierre de nuevas empresas en Bogotá. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 19(11), 27-53.
- Sandoval, A., & Marín, R. (2008). Cese de actividades de las pymes en el área metropolitana de Cali (2000-2004): un análisis de supervivencia empresarial. *Cuadernos de Administración*, 21(35), 249-277.

Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros. (2018). Mipymes y Grandes Empresas en el Ecuador. Período 2013-2017. *Estudios Sectoriales*.

Thornhill, S., & Amit, R. (2003). Learning about failure: Bankruptcy, Firm Age, and the Resource-Based View. *Organization Science*, 14(5), 497-509.

Zevallos, E. (2003). Micro, pequeñas y medianas en América Latina. *REVISTA DE LA CEPAL* 79(79), 53-70. Obtenido de [http://www.alide.org/DataBank2007/ReInformation/3APP\\_Enterprise/51MicroPYMRZevallos.pdf](http://www.alide.org/DataBank2007/ReInformation/3APP_Enterprise/51MicroPYMRZevallos.pdf)

## ANEXOS

Matriz de Correlación

	Ingreso por ventas	Activo Fijo	Cuentas por cobrar	LIQ	APAL	APAL_FIN	ROTCART	RENT. NETA ACTIVO
Ingreso por ventas	1.000							
Activo Fijo	0.354*** (0.000)	1.000						
Cuentas por Cobrar	0.606*** (0.000)	0.343*** (0.000)	1.000					
LIQ	-0.113*** (0.000)	-0.113*** (0.000)	-0.061*** (0.000)	1.000				
APAL	0.073*** (0.000)	0.037*** (0.000)	0.081*** (0.000)	-0.153*** (0.000)	1.000			
APAL_FIN	0.092*** (0.000)	0.010*** (0.000)	0.090*** (0.000)	-0.135*** (0.000)	0.695*** (0.000)	1.000		
ROTCART	0.199*** (0.000)	0.017*** (0.000)	-0.408*** (0.000)	-0.048*** (0.000)	-0.002 (0.294)	-0.001 (0.546)	1.000	
RENT. NETA ACTIVO	0.174*** (0.000)	-0.017*** (0.000)	0.092*** (0.000)	0.072*** (0.000)	- 0.139*** (0.000)	-0.035*** (0.000)	0.053*** (0.000)	1.000

p-values en parentesis

Tabla de Coeficientes de correlación de Pearson

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

Tabla

### A1: Correlación Ratios Financieros.

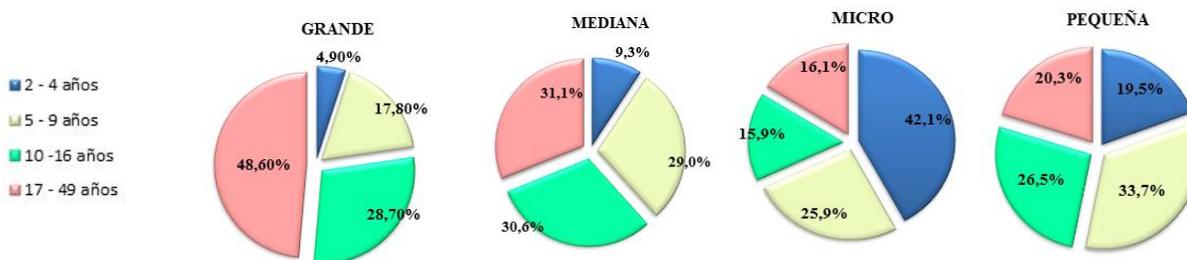
Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros. Elaboración: Las autoras.

Ant2a4	2 a 4 años=1	ANTIGUEDAD
Ant5a9	5 a 9 años=1	
Ant10a16	10 a 16 años=1	
Costa	Costa=1	

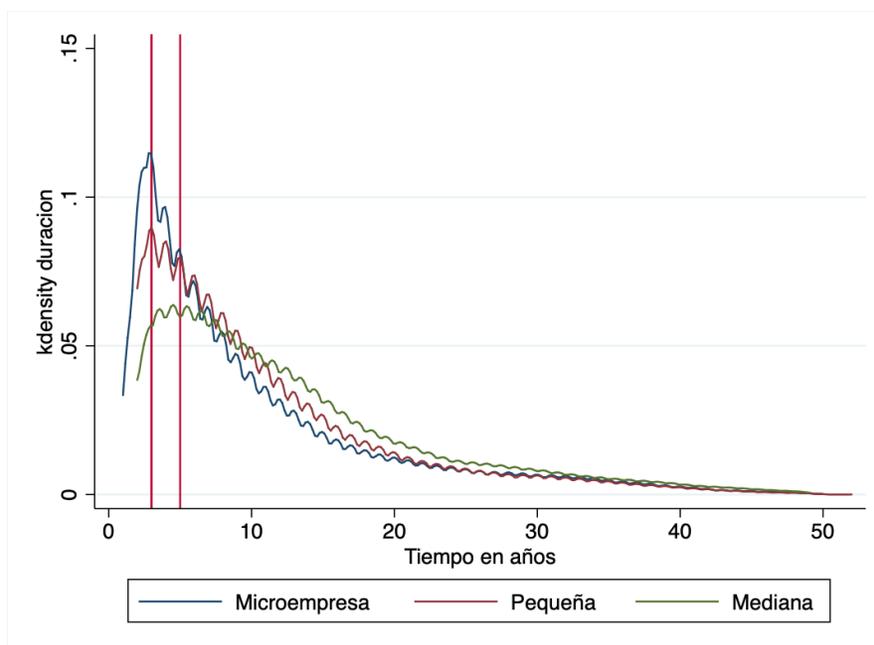
Oriente	Oriente=1	REGIÓN
Insular	Insular=1	
Micro	Micro=1	
Pequeña	Pequeña=1	TAMAÑO

**Tabla A2: Variables dummy incluidas en el modelo.**

Notas: La Dummy Antigüedad mayor a 16 años, la región Sierra y el grupo de empresas medianas corresponden al grupo de comparación en cada una de las variables respectivamente.



**Gráfico A1: Antigüedad de empresa por tamaño.**



**Gráfico A2: Densidad de Kernel de Antigüedad por tamaño.**

## Test Bondad de Ajuste

### Logistic model for cierre, goodness-of-fit test

(Table collapsed on quantiles of estimated probabilities)

number of observations =	<b>46393</b>
number of groups =	<b>10</b>
Hosmer-Lemeshow chi2(8) =	<b>9.52</b>
Prob > chi2 =	<b>0.3006</b>

. lroc

Logistic model for cierre

number of observations =	<b>46393</b>
area under ROC curve =	<b>0.6756</b>

### Probit model for cierre, goodness-of-fit test

(Table collapsed on quantiles of estimated probabilities)

number of observations =	<b>46393</b>
number of groups =	<b>10</b>
Hosmer-Lemeshow chi2(8) =	<b>8.93</b>
Prob > chi2 =	<b>0.3481</b>

. lroc

Probit model for cierre

number of observations =	<b>46393</b>
area under ROC curve =	<b>0.6770</b>