

CESE DE ACTIVIDADES DE LAS PYMES EN EL ÁREA METROPOLITANA DE CALI (2000-2004): UN ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA EMPRESARIAL*

*Alberto Arias Sandoval***

*Raúl Fernando Quiroga Marín****

* Este artículo es resultado de las investigaciones adelantadas en la línea de investigación sobre Demografía Empresarial del Grupo de Emprendimiento y Desarrollo Regional (categoría B en Colciencias) de la Pontificia Universidad Javeriana, Cali, Colombia. El artículo se recibió el 30-04-2007 y se aprobó el 20-05-2008.

** Doctor en Economía y Dirección de Empresas, Universidad Deusto, España, 2004; Especialista en Mercadeo, Universidad EAFIT, Medellín, Colombia, 2000; Ingeniero Industrial, Universidad del Valle, Cali, Colombia, 1994. Director del Departamento de Gestión de Organizaciones, director de la Maestría en Administración y profesor asociado de la Pontificia Universidad Javeriana, seccional Cali. Correo electrónico: aarias@puj.edu.co.

*** Economista, Pontificia Universidad Javeriana, seccional Cali, Colombia, 2007. Investigador del Grupo Emprendimiento y Desarrollo Regional de la Pontificia Universidad Javeriana. Correo electrónico: rfquiroga@puj.edu.co.

Cese de actividades de las pymes en el área metropolitana de Cali (2000-2004): un análisis de supervivencia empresarial

RESUMEN

La importante participación de las pequeñas y medianas empresas (pymes) en la producción y el empleo de una economía, en contraste con las altas tasas de mortalidad que estas presentan, revela la pertinencia de analizar las posibles causas de sus cierres prematuros. Dichas causas se pueden relacionar con variables propias de la firma, como su tamaño inicial, su rentabilidad y endeudamiento, y algunas con su entorno microeconómico, como el crecimiento promedio del sector económico donde compite y su localización geográfica. Este artículo analiza ese ambiente micro que induce la mayor supervivencia de las empresas y toma como muestra las empresas del área metropolitana de Cali (AMC), en el período 2000-2004. En el análisis de los datos se utilizan modelos de duración, como el modelo de riesgo proporcional (también denominado modelo de Cox) y el modelo de Kaplan-Meier. Los resultados muestran evidencias de un impacto positivo y significativo del tamaño inicial de la empresa, la rentabilidad financiera, el sector de actividad, la localización geográfica, y una relación inversa entre el endeudamiento y el nivel de supervivencia empresarial.

Palabras clave: análisis de supervivencia, cese de actividades de empresas, dinámica empresarial, entrada y salida de empresas, modelo de Cox, modelo de Kaplan-Meier.

SME Shutdowns in the Metropolitan Area of Cali (2000 - 2004): An Analysis of Company Survival

ABSTRACT

Small and medium-sized enterprises (SMEs) participate significantly in an economy's production and employment but they have high mortality rates. That situation makes it relevant to analyze the possible causes for their premature shutdown. Said causes may be firm-related variables, such as initial size, profitability, and indebtedness, or they may be variables related to the microeconomic environment of the firm, such as average growth of the economic sector in which the company competes and the company's geographic location. This article analyzes the micro environment that leads to the best company survival, using a sample of companies in the metropolitan area of Cali (CMA) from 2000 to 2004. Duration models are used for data analysis, such as the proportionate risk model (also called the Cox model) and the Kaplan-Meier model. Results show evidence that the initial size of the company, its financial profitability, the economic activity sector, and its geographic location have a significant positive impact and that there is an inverse relation between indebtedness and company survival.

Key words: Survival analysis, company shutdown, company dynamics, company entry and exit, the Cox model, the Kaplan-Meier model.

Introducción

En la literatura económica, dos hechos han surgido en las últimas décadas, que nos interesa considerar en este trabajo para contribuir a su mejor entendimiento: uno, la asimetría presentada en la distribución de las empresas, que predominantemente son micro y pequeñas (Simon y Bonnini, 1958; Ijiri y Simon, 1977), y el otro, la gran dinámica con que entran y salen de las distintas industrias y contextos económicos. Estos dos fenómenos tienden a verse por separado, por la visión estática de uno (la distribución de las empresas) y por la visión dinámica del otro (la entrada y salida de empresas) (Callejón, 2004). De ahí que nuestro interés sea analizar, en conjunto, el emprendimiento y la demografía de las firmas e industrias, desde un contexto económico concreto.

A partir de la creación de la empresa, los emprendedores inician, entre otros retos, la conservación de su negocio. Ellos hacen todo lo posible para que se adapte al entorno competitivo de la mejor forma posible. Sin embargo, las investigaciones sobre supervivencia empresarial indican que un poco más del 50% de estas empresas no llegará a cumplir los cinco años de vida. Es más, antes de los tres años aparecen los más altos riesgos de cierres prematuros (Jung y Peña, 2004).

Lo anterior se puede evidenciar en las empresas recién creadas en el área metropolitana de Cali, especialmente en el colectivo de las micro, pequeñas y medianas, que representaban el 98% de las empresas creadas hasta el año 2002 y, a su vez, constituían el 99%

de las que cesaron actividades antes de esta fecha (Martínez, 2006).

Aunque estas empresas generan el 63% del empleo nacional y el 37% de la producción en Colombia (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2007), en la literatura del campo de la economía y la gestión de empresas se concluye que, dado su menor tamaño, por lo general son más débiles y pueden fracasar ante eventos adversos de su entorno, dado que sufren de limitaciones técnicas y competitivas que imponen las escalas de producción, los problemas en la identificación de las tecnologías correctas y el acceso a ellas. Así, se podría esperar que estas empresas sean más propensas a abandonar su negocio que las de mayor tamaño. No sólo el tamaño explica el porqué del cese de sus actividades; también hay variables asociadas a la *propia empresa* (Crespi, 2003), a su *entorno* o al mismo *emprendedor*, que explican el fenómeno de la supervivencia empresarial.

Por lo anterior, este estudio busca aportar a la comprensión de las causas principales del cierre prematuro de nuevas firmas. Para ello ha tomado como muestra las empresas creadas durante el período 2000-20004, en el área metropolitana de Cali. Se analiza si las características propias de la empresa, como su tamaño inicial y sus indicadores financieros, tienen alguna relación con su expectativa de vida o si el entorno microeconómico representado en el sector donde compite y su localización geográfica injieren en su supervivencia en la fase inicial de vida.

En primer lugar este estudio revisa la literatura en la que se basan las hipótesis plan-

teadas, luego se describen los parámetros sobre los cuales se realizaron las pruebas de supervivencia y, finalmente, se presentan los resultados y conclusiones que se desprenden de este.

1. Revisión de la literatura

Desde sus inicios, los teóricos de la economía dieron gran importancia al estudio del surgimiento de las nuevas empresas y las características que las rodean, como su tiempo de vida, el ciclo de vida de sus productos, sus procesos de expansión y consolidación y el impacto que tienen sobre la economía. En general, varios factores se destacan al explicar su supervivencia, los cuales se pueden clasificar en tres grupos: (a) los que son propios de la empresa, (b) los pertenecientes a su entorno competitivo y (c) los asociados al capital humano del empresario. En este caso, se consideran los aspectos asociados con las características de las empresas y su entorno competitivo.

Respecto a los factores propios de la empresa, se encuentra que uno de los más determinantes es su tamaño inicial; sin embargo, Gibrat (1931) sugiere que no existe una relación entre el tamaño de la empresa y su supervivencia (ley de Gibrat), dado que el tamaño es el resultado de diversas fuerzas y factores que actúan de forma proporcional en la continuidad de sus actividades. De esta forma, una empresa pequeña tiene la probabilidad de crecer en la misma proporción que una grande, debido a que la supervivencia la determinaría su antigüedad y no su tamaño inicial; por lo tanto, es el tamaño una consecuencia de la edad (Jovanovic, 1982), lo

que se deriva en implicaciones importantes, como que no existe una dimensión o tamaño óptimo de la empresa (Singh y Whittington, 1962).

Sin embargo, otros autores desvirtúan esta posición, pues afirman que existe un tamaño mínimo eficiente por debajo del cual las empresas no son rentables, de manera que las que inician su actividad por encima de ese tamaño tienen más probabilidades de sobrevivir (López-García y Puente, 2006).

Esto se relaciona con la capacidad que tienen dichas empresas de soportar mayores costos unitarios de producción que la competencia, la mayor capacidad de negociación con proveedores y clientes (Wagner, 1994) y la mayor capacidad de obtener financiación. Al enfrentarse a estas restricciones, es posible que aquellas que no logren iniciar su actividad productiva con un tamaño suficientemente cercano al óptimo, reduzcan su probabilidad de supervivencia (López-García y Puente, 2006).

Así mismo, la expectativa de éxito que la empresa tiene al momento de entrar al mercado puede incidir en la decisión de entrar con un tamaño mucho mayor y aumentar su inversión para maximizar las ganancias que obtendría. Caso contrario ocurriría si existen empresarios que perciben menos confianza en su potencial, lo que llevaría a que invirtieran menos con el fin de minimizar los costos de las pérdidas (Mata y Portugal, 1994; Segarra, 2002). De todos modos, las empresas incurren en unos costos hundidos (*sunk costs*) al momento de entrar, en especial las de mayor tamaño, los cuales serían una im-

portante barrera para no salir del mercado en caso de que estos fueran elevados y harían que las empresas prolonguen su supervivencia (Sutton, 1997).

Hipótesis 1. El tamaño inicial de la firma establece una relación positiva con la expectativa de vida empresarial.

La tasa de retorno de las ganancias también es un factor que determina la probabilidad de supervivencia. Las empresas que no encuentran un retorno acorde a su inversión podrán pensar en salir del mercado y disminuir sus pérdidas en el corto plazo; así mismo, una alta rentabilidad permitirá a la empresa tener mayores posibilidades de financiación, al igual que obtener un incremento en su valor (Jovanovic, 1982; Segarra, 2002; Acs y Audretsch, 1988), aunque dicha rentabilidad dependerá del nivel tecnológico y la madurez del sector económico donde compita la empresa (Segarra, 2002).

Hipótesis 2. A mayor rentabilidad de una empresa, mayor será su supervivencia empresarial.

Otro factor importante que afecta la supervivencia es el financiamiento al que logran acceder las pequeñas empresas en su etapa de creación y formación. La dificultad que estas encuentran para acceder a los recursos necesarios se debe a que las instituciones financieras no les otorgan crédito, aunque el empresario esté dispuesto a pagar un elevado tipo de interés. Esta situación se da, ya que a partir de determinados niveles de riesgo, el prestamista puede considerar que ningún tipo de interés lo compensa.

En este sentido, las empresas pequeñas enfrentan problemas de falta de recursos financieros, fuentes inadecuadas de financiamiento y alto endeudamiento que las somete a una carga pesada de deuda y a un riesgo mayor de fracaso (Peña, 2002). Se puede esperar que las empresas que inician sus actividades con mayor capital propio obtengan un mejor financiamiento bancario, lo que las lleva a sobrevivir por más tiempo (Arias, Jung y Peña, 2005).

En general, las empresas recién creadas tienen más acceso al endeudamiento de corto plazo, que utilizan más para capital de trabajo (financiar el crecimiento) que para aumentar sus activos fijos de producción. Si dicho endeudamiento no posibilita alcanzar buenos resultados en el corto plazo, generará una carga que será difícil de afrontar (Reid, 2003). De hecho, una posible explicación del cese de actividad es que en el proceso de superar las dificultades iniciales, de crecer y establecerse en el mercado, la empresa genera un crecimiento desequilibrado apalancado en un capital prestado, que no puede pagar debido a los resultados obtenidos.

Hipótesis 3. El nivel de endeudamiento afecta negativamente la supervivencia de la firma.

Otras variables que impactan la supervivencia de la empresa tienen que ver con su entorno y la estructura del sector. La concentración del sector (Jovanovic, 1982; Agarwal y Audretsch, 2001; Segarra, 2002), su tamaño (Acs Y Audrestch, 1988) y su tasa de crecimiento son variables están muy relacionadas y que logran explicar el cese de actividades o

el índice de riesgo empresarial (Mata y Portugal, 1994).

Shaffer (2006) brindó una clara evidencia sobre el impacto positivo de altas tasas de crecimiento para los sectores de manufactura en Estados Unidos, entre 1979 y 1989, con la cantidad de establecimientos promedio que han podido surgir en dichos sectores. El autor manifestó que esto se da gracias a mecanismos de transmisión, como la innovación, el trabajo y la dinámica de las firmas. Igualmente, Johnson (2004) muestra en su análisis en distintas regiones geográficas en Londres comportamientos diferentes en el surgimiento de nuevas firmas, influidos por variables como la intensidad tecnológica del sector y su crecimiento.

Hipótesis 4. El crecimiento del sector es un factor que disminuye el riesgo de salida del mercado de las nuevas empresas.

Por otra parte, la integración entre sectores con mayor aglomeración, concentración y desarrollo industrial percibirá a lo largo de los años una tasa de ingreso mucho mayor para las empresas de dicho eslabonamiento, lo que directamente relaciona el tiempo o expectativa de vida de la nueva firma con su localización geográfica (Krugman, 1991). En este sentido, varios estudios (Giner y Santa María, 2002; Todtling y Wanzenbock, 2003; Folta, Cooper y Baik, 2006; Scott, 2006) muestran claras diferencias entre regiones que logran organizar sistemas productivos donde se manifiesta la transferencia de conocimiento, innovación, desarrollo tecnológico, niveles de cooperación y de subcontratación, así como el nacimiento de empresas

para prestar servicios de *outsourcing* con las regiones que no tienen dichos sistemas o conglomerados.

Hipótesis 5. La localización geográfica del sector donde nace la nueva empresa influye en forma positiva en su probabilidad de permanencia en el mercado.

2. Metodología

En este apartado se describe la muestra utilizada en el estudio, se definen las variables con las que se pretende demostrar las hipótesis enunciadas y se explica por qué se han seleccionado los métodos estadísticos con los que se harán las pruebas empíricas.

2.1 Muestra

En el análisis de los determinantes de cierres prematuros en el área metropolitana de Cali, sus factores de riesgos y sus características principales, se utilizó la base de datos del registro mercantil (RM) de la Cámara de Comercio de Cali (CCC) para cada uno de los años del período de estudio. Dicha base de datos fue filtrada y se dejaron por fuera las empresas con empleados iguales o menores a cuatro, las empresas unipersonales, las asociativas de trabajo y las sociedades de hecho, dado que estas surgen más por la necesidad de autoempleo que por un emprendimiento generador de riqueza. Finalmente, la muestra del estudio es de 1.251 empresas.

2.2 Descripción de las variables

Los valores y las formas de cálculo de la variable independiente y las seis variables

dependientes utilizadas en el estudio se describen a continuación.

2.2.1 Variable dependiente: tiempo de supervivencia de la empresa o tiempo de funcionamiento¹

Esta variable es la más importante dentro del modelo, ya que proporciona los datos de supervivencia para cada empresa de la muestra. Es medida por la edad, y 5 es la máxima para el período de estudio, es decir, la empresa que inició el período en el 2000 y en el 2004 seguía ejerciendo su actividad empresarial ininterrumpidamente.

2.2.2 Variables independientes

Tamaño inicial de la empresa (Tam): esta variable se construye con base en los activos iniciales (Anexo 1) presentados por cada empresa en el momento de su creación. Este tamaño inicial está construido por cuatro categorías así: 0, microempresas; 1, pequeñas; 2, medianas, y 3, grandes.

Promedio del rendimiento de la empresa sobre su nivel de activos (ROA): es la razón de la utilidad neta sobre los activos totales. Para calcular esta variable se utilizó un promedio de este indicador, entre el 2000 y el 2004. Al realizar el análisis de Kaplan Meier, se crearon categorías de la variable, tomando como parámetros la inflación y la tasa de captación de ahorro a nivel bancario (DTF) promedio del período estudiado (anexos 2, 3 y 4).

Promedio del rendimiento de la empresa sobre su patrimonio (ROE): es la razón de la utilidad neta sobre el patrimonio. Esta variable es el cálculo del promedio de este indicador entre el 2000 y el 2004. En el análisis de Kaplan-Meier se categorizó esta variable utilizando los mismos parámetros de la variable anterior (anexos 2, 3, y 4).

Promedio del endeudamiento de la empresa (Endeu): es la razón entre los pasivos y los activos totales de la empresa, en promedio, para el período de estudio. Para el análisis de Kaplan-Meier, se categorizó de acuerdo con los parámetros establecidos en el Anexo 5.

Promedio de las tasas de crecimiento del sector (Cre-Sect): esta variable se calcula tomando el producto interno bruto (PIB) de cada sector departamental a precios constantes entre el 2000 y el 2004, para determinar el crecimiento promedio del sector durante este período. Para el análisis de Kaplan-Meier, se clasificó en tres categorías: de alto crecimiento, bajo crecimiento y decrecimiento (anexos 6, 7, 8 y 9).

Localización geográfica por sector (Com-Sect): para construir esta variable se relacionó la comuna a la que pertenece cada empresa con su sector de actividad. Se analizó la creación o destrucción de empresas en cada comuna, es decir, si al 2004 el número de empresas establecidas en cada comuna para un determinado sector había cambiado respecto al año 2000. Para el análisis de Kaplan-Meier, se categorizó la variable de acuerdo con los parámetros establecidos en los anexos 10 y 11.

¹ Esta variable también es conocida como tiempo hasta el fallo, tiempo de respuesta, tiempo de vida o tiempo de supervivencia (Abaurrea y Cebrián, 2002).

2.3 Modelos estadísticos utilizados

Para analizar las características del funcionamiento normal de una observación o componente hasta el tiempo de fallo se han utilizado distintos métodos estadísticos, como regresiones logísticas (Acs y Audretsch, 1988; Bates, 2005), modelos dinámicos (Hopenhayn, 1992), redes neuronales (Pompe y Bilderberek, 2005), entre otras, pero la literatura nos revela que los métodos más utilizados se refieren a los modelos de duración, debido a que estos captan la temporalidad y la variación de las circunstancias a lo largo del tiempo, mientras que las técnicas clásicas, como la estimación de modelos *logit* “clásicos”, de regresión o análisis discriminante, son de naturaleza estática.

Dichos modelos de duración analizan la experiencia de supervivencia de dos o más grupos sometidos a condiciones distintas y logran incorporar factores de riesgo que expliquen el porqué de la característica de cada observación, es decir, permiten describir el comportamiento de datos que corresponden al tiempo o duración desde un origen bien definido hasta una ocurrencia (fiabilidad²) de un cambio de estado o punto final denominado análisis de supervivencia (Klein, 1997).

El objetivo principal de los análisis de supervivencia es incorporar la información parcial que proporcionan los individuos censurados. La censura ocurre cuando el resultado

o evento de interés (cambio de estado) no se observa para todos los individuos dentro del período en que se realiza la recolección de los datos. Este estudio utiliza el tipo de censura hacia la derecha, porque no sabemos el tiempo de duración de las empresas que han llegado al 2004 con el normal funcionamiento de sus actividades. Por el contrario, este estudio no utiliza el tipo de censura a la izquierda, porque todas las empresas o las observaciones analizadas corresponden a las creadas a partir del 2000, y no hay ninguna empresa creada o constituida formalmente antes de ese año.

Para el análisis de supervivencia de las empresas estudiadas se utilizó, primero, el modelo no paramétrico de Kaplan-Meier, que requiere observaciones individuales y no exige una distribución sobre estas. Luego se usó el modelo semiparamétrico, conocido como *modelo de riesgos proporcionales de Cox*, que permite emplear variables factor que determinen su impacto dentro de la probabilidad de supervivencia de las distintas empresas de la muestra.

2.4 Modelo de Kaplan-Meier

Un indicador importante del impacto que puede tener el cese de actividades en las empresas es la experiencia de supervivencia del total de empresas. Esta se entiende como la probabilidad de sobrevivir de una empresa en un tiempo fijo, t : “El uso del estimador Kaplan-Meier (K-M) o *estimador producto limite*, permite estimar los valores de la supervivencia en cualquier momento y proporcionala, además, una manera gráfica de presentarla” (Abaurrea y Cebrián, 2002, p. 62).

² El término *fiabilidad* se usa generalmente para expresar la capacidad de un elemento para funcionar satisfactoriamente bajo ciertas condiciones ambientales durante un determinado lapso (Abaurrea y Cebrián, 2002).

Se considera una muestra de n individuos, de los cuales se conoce su tiempo de *failure* o instante de censura. Suponemos que se han observado $s, s \leq n$, tiempos de *failure* distintos, que denotamos, una vez ordenados, $t(1), t(2), t(s)$. Es posible que en la muestra se produzcan *empates*, es decir, observaciones cuyo tiempo de *failure* es el mismo y se define $d_i (d_i \geq 1)$ como el número de *failures* que se presentan en el instante t_i . Las restantes observaciones, $n - \sum_i d_i$ son los tiempos de seguimiento de los individuos cuyo *failure* no se ha observado. Dadas estas condiciones, el estimador Kaplan-Meier se define como:

$$\hat{s}(t) = \prod_{i: t_i \leq t} \frac{n_i - d_i}{n_i}$$

Donde n_i es el número de individuos en riesgo en el instante t_i ; es decir, el número de empresas en funcionamiento y no censuradas, justo antes de t_i . Si existe alguna observación censurada cuyo valor coincida con un tiempo de fallo, se realiza la hipótesis enunciando que la observación censurada ocurre inmediatamente después del tiempo del fallo y, en consecuencia, las empresas censuradas en ese instante se contabilizan como empresas en riesgo.

2.5 Modelo de riesgos proporcionales de Cox

Una manera usual de determinar el efecto conjunto de los factores pronósticos que resultan significativos de forma individual es mediante el modelo de regresión de Cox (1972) o modelos de riesgos proporcionales. Este modelo especifica cómo cambia la función de riesgo básica (individuos con nivel de covariables cero) respecto de aque-

llos con covariables distintas de cero. Este cambio lo especifica el parámetro asociado a cada factor introducido al modelo y se interpreta como el cambio esperado en el cociente de riesgos entre un individuo en la población básica y uno fuera de ella. (Flores-Luna, Zamora, Salazar-Martínez y Lazcano-Ponce, 2000, p. 243)

Del mismo modo que las tablas de mortalidad y el análisis de supervivencia de Kaplan-Meier, la regresión de Cox es un método con el cual crear modelos para datos de tiempo de espera hasta un evento con casos censurados presentes. Sin embargo, la regresión de Cox permite incluir en el modelo variables predictoras (covariables). En 1972, Cox introdujo el modelo de regresión más utilizado en análisis de supervivencia, este modelo puede escribirse mediante:

$$\lambda(t, Z_i(t)) = \lambda_0(t) e^{B'Z_i(t)}$$

Donde $Z_i(t)$ es el vector de covariables para el i -ésimo individuo en el tiempo t . Este modelo incluye una parte paramétrica $r_i(t) = e^{B'Z_i(t)}$, llamada puntaje de riesgo y otra parte no paramétrica $\lambda_0(t)$, llamada función de riesgo base. Teniendo en cuenta la anterior formulación, se escribe la parte paramétrica de la función del modelo con las variables incluidas:

$$r_i(t) = e^{B_{Tam} + B_{Com} _ Sect + B_{Cre} _ Sect + B_{ROE} + B_{ROA} + B_{Endeu}}$$

De igual modo, el modelo de regresión de Cox se llama también modelo de riesgos proporcionales, debido a que el cociente entre el riesgo para dos sujetos con el mismo vector de covariables es constante en el tiempo, es decir:

$$\frac{\lambda(t; Z_i(t))}{\lambda(t; Z_j(t))} = \frac{\lambda_0(t)e^{B'Z_i(t)}}{\lambda_0(t)e^{B'Z_j(t)}} = \frac{e^{B'Z_i(t)}}{e^{B'Z_j(t)}}$$

Cabe destacar que cada uno de los métodos descritos incorpora la censura en su construcción.

3. Resultados

En esta sección se presentan los resultados de los análisis estadísticos realizados. En primer término, se muestran las pruebas realizadas con cada una de las variables explicativas utilizando el análisis de Kaplan-Meier. Después se presentan los resultados derivados de la aplicación del modelo de riesgos proporcionales de Cox, tomando en cuenta el conjunto de las variables explicativas.

3.1 Pruebas realizadas con el análisis Kaplan-Meier

Lo primero que se quiso determinar fue la influencia del tamaño inicial de la empresa frente a su supervivencia. En ese sentido, el

Cuadro 1 muestra que el 81,2% de las empresas estudiadas se mantuvo funcionando después del 2004. A partir de este cuadro se puede inferir que a menor tamaño de la empresa, mayor es la probabilidad de que esta cese sus actividades, dado el porcentaje de censura que presenta cada categoría (a mayor dimensión inicial, mayor porcentaje de censura o menor presentación del *failure*). El Gráfico 1 ilustra mejor este aspecto y proporcióna las funciones de supervivencia para las cuatro categorías consideradas dentro de la variable tamaño inicial según el estimador de Kaplan-Meier. El eje horizontal muestra el tiempo recorrido por la empresa (tiempo de análisis) en años, mientras el eje vertical, la supervivencia acumulada. El gráfico muestra las funciones de supervivencia, que representan la probabilidad de que una empresa presente el *failure* dentro del período de análisis.

Como se observa, en las curvas de supervivencia para las categorías de microempresa y pequeña empresa en cada uno de los años hay una precipitación mayor frente al resto

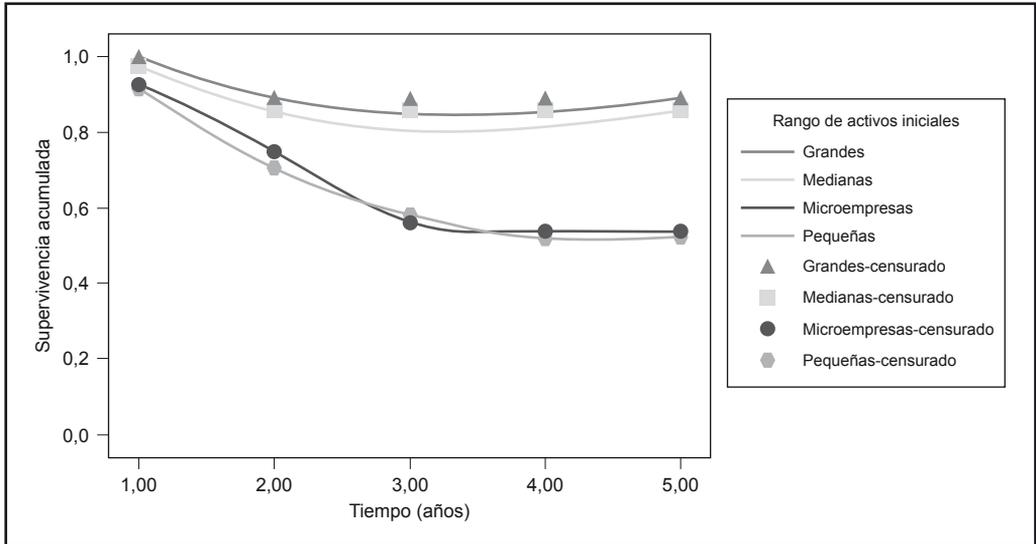
Cuadro 1

Resumen del procesamiento de los casos

Rango de los activos iniciales	Nº total	Nº de eventos	Censurado	
			Nº	%
Microempresas	783	175	608	77,70
Pequeñas	402	57	345	85,80
Medianas	45	2	43	95,60
Grandes	21	1	20	95,20
Global	1.251	235	1.016	81,22

Fuente: elaboración propia con datos de la Cámara de Comercio de Cali.

Gráfico 1
Funciones de supervivencia



Fuente: elaboración propia con datos de la Cámara de Comercio de Cali.

de curvas. Ambas curvas inician con una probabilidad de supervivencia cercana al 92% y terminan el período con una probabilidad alrededor del 53%. Para las empresas categorizadas como medianas y grandes sucede algo similar, puesto que el comportamiento de las curvas de supervivencia es homogéneo, pues las empresas grandes son las de mayor nivel de supervivencia empresarial, con una probabilidad inicial del 100% y una final del 89%. De esta forma, *se comprueba la hipótesis 1*.

Lo segundo que se quiere establecer es la relación entre la rentabilidad de la empresa en los primeros años de vida y su supervivencia. Para ello la rentabilidad fue calculada de dos formas: la utilidad neta sobre activos, con la finalidad de tener en cuenta todo el capital in-

vertido en la empresa, tanto el propio como el prestado, y la utilidad neta sobre patrimonio, que mide sólo el efecto del capital propio.

Frente la rentabilidad sobre activos, el Cuadro 2 muestra un mayor porcentaje de censura, cuanto más grande sea la rentabilidad sobre los activos para las empresas. Se infiere a priori que a mayor rentabilidad sobre activos, menor es la probabilidad de que la empresa salga del mercado. Sin embargo, el comportamiento que presentan las curvas de supervivencia reflejadas en el Gráfico 2 no muestra claramente dicha relación.

En primer lugar, las curvas de las empresas de bajo crecimiento y crecimiento promedio de su rentabilidad son las de mayor probabilidad de supervivencia, y presentan un com-

Cuadro 2

Resumen del procesamiento de los casos

Rango del rendimiento promedio de los activos	Nº total	Nº de eventos	Censurado	
			Nº	%
Decrecimiento	160	63	97	60,33
Bajo rendimiento	406	92	314	77,34
Rendimiento promedio	250	35	215	86,00
Alto rendimiento	435	45	390	89,66
Global	1.251	235	1.016	81,22

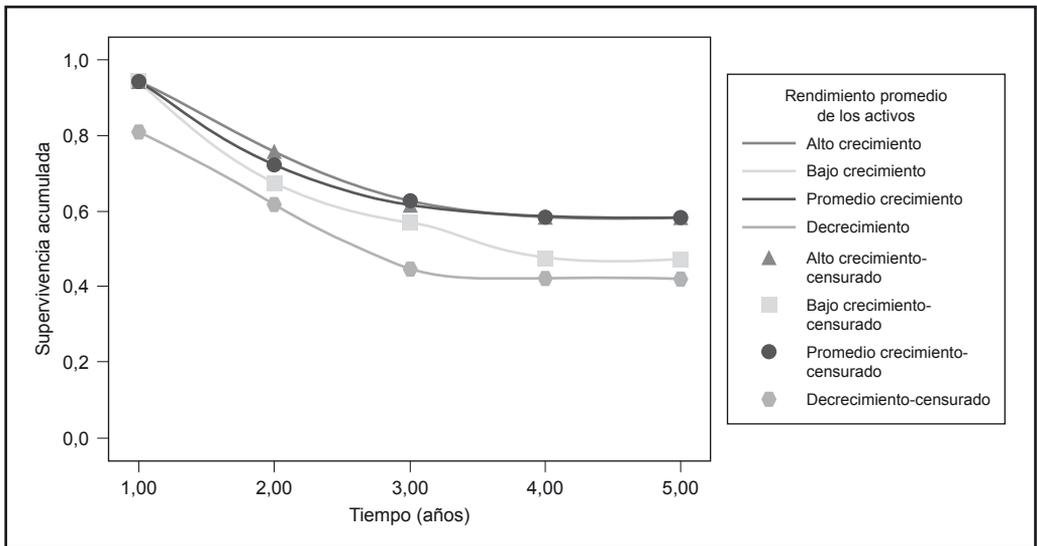
Fuente: elaboración propia con datos de la Cámara de Comercio de Cali.

portamiento casi idéntico. Sólo en los dos primeros años de análisis la curva de crecimiento promedio de la rentabilidad se situaba ligeramente por debajo de la curva de bajo crecimiento (Gráfico 2).

Por otro lado, la curva de las empresas con alto crecimiento de rentabilidad inició el período con un 94% de probabilidades de no salir del mercado; sin embargo, fue la categoría de mayor precipitación, si tenemos en cuenta que el valor final de su supervivencia estuvo cercano al 47%.

Gráfico 2

Funciones de supervivencia



Fuente: elaboración propia con datos de la Cámara de Comercio de Cali.

Este comportamiento se puede explicar si consideramos que para obtener altas tasas de rentabilidad las empresas deben asumir mayores riesgos, lo que aumenta su probabilidad de fracaso empresarial. Igual puede suceder que una alta tasa de retorno signifique para el empresario una mejor oportunidad al vender su negocio o su cierre en busca de un mayor retorno de su inversión en otro negocio, dadas las ganancias ya obtenidas. En este sentido, Jung y Peña (2004) encuentran un efecto negativo de la rentabilidad en la supervivencia, y relacionan esta situación con un caso de buena gestión del empresario.

Como era de esperarse, las empresas situadas en la categoría de decrecimiento de la rentabilidad presentan mayores riesgos de *failure* durante todo el período de análisis, ya que finalizaron con el 42% de probabilidades de supervivencia. De acuerdo con lo anterior, se comprueba parcialmente la *hipótesis 2*, pues se ha demostrado que a una decreciente rentabilidad sobre los activos de una empresa, menor será su expectativa de vida.

Al igual que sucede con el rendimiento sobre los activos, con la rentabilidad sobre patrimonio se puede observar, según el Cuadro 3, que entre mayor es el rendimiento promedio mayor es la probabilidad de supervivencia para la empresa.

De acuerdo con el Gráfico 3, las empresas con altos niveles de rentabilidad sobre su patrimonio presentan mayores posibilidades de sobrevivir a lo largo del período de análisis. Este resultado difiere del mostrado por la variable rentabilidad sobre activos, tal vez porque la rentabilidad sobre patrimonio no incluye el efecto del capital prestado; solamente tiene en cuenta el retorno del capital propio. El asumir el crecimiento de la empresa (dados los buenos resultados), con capital propio, permite que el empresario pueda comprometerse con un proyecto de largo aliento, sin la presión del pago de una deuda.

Un comportamiento similar presenta la curva con crecimiento promedio de su rentabilidad,

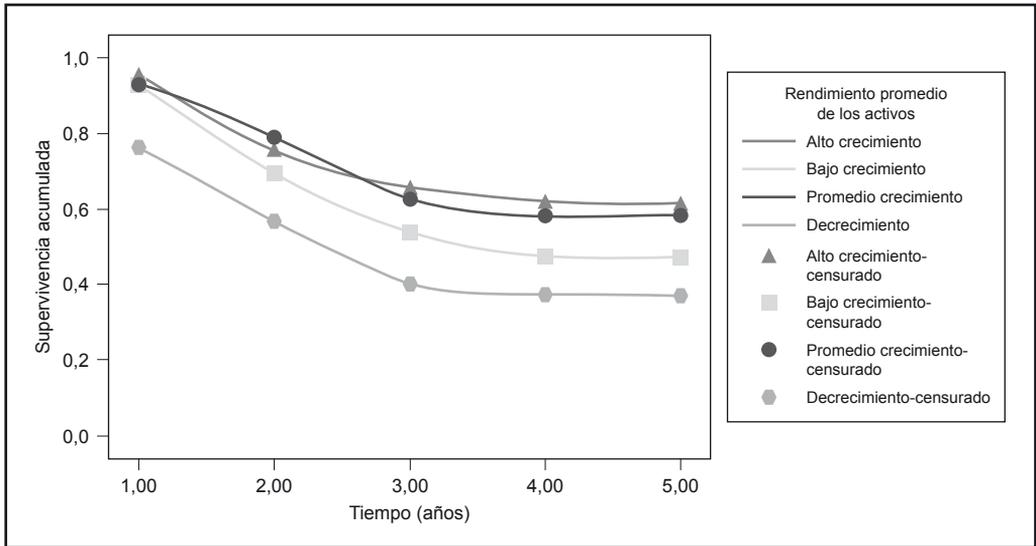
Cuadro 3

Resumen del procesamiento de los casos

Promedio del rendimiento sobre el patrimonio (ROE)	Nº total	Nº de eventos	Censurado	
			Nº	%
Decrecimiento	146	62	84	57,53
Bajo rendimiento	205	58	147	71,71
Rendimiento promedio	215	34	181	84,19
Alto rendimiento	685	81	604	88,18
Global	1.251	235	1.016	81,22

Fuente: elaboración propia con datos de la Cámara de Comercio de Cali.

Gráfico 3
Funciones de supervivencia



Fuente: elaboración propia con datos de la Cámara de Comercio de Cali.

al iniciar su probabilidad en un 93% y finalizar el período de análisis en un 58%. Esta curva tuvo la mayor probabilidad de supervivencia entre la segunda mitad del año 1 y el año 3, incluso por encima de la curva de alto crecimiento de la rentabilidad.

La curva de las empresas de bajo crecimiento de rentabilidad presentó un porcentaje de probabilidad cercano a las categorías anteriores (92%), pero finalizó el cuarto año con una probabilidad ligeramente inferior al 50%, por lo que puede decirse que las empresas que presentan este tipo de rendimientos sufren de mayores obstáculos para la supervivencia que las empresas que tienen rendimientos promedios o altos según su patrimonio.

En la curva de las empresas que vieron sus rendimientos decrecer se observa que la

probabilidad de sobrevivir fue baja desde el comienzo, al situarse en un 76% y al precipitarse bruscamente para final del año 4 y situarse en un preocupante 37%. Con estos resultados, se *comprueba la hipótesis 2*, que afirma que el decrecimiento en la rentabilidad de una empresa está asociada con sus pocas probabilidades de supervivencia en sus primeros años de vida.

Otro aspecto que se analiza es la incidencia del endeudamiento en la supervivencia. Según los datos del Cuadro 4, el porcentaje de censura es mayor en las categorías que sitúan a las empresas en bajo (82,8%) y alto (90,2%) nivel de endeudamiento, y menor en las categorías extremas, es decir, en las de muy bajo (77,2%) y muy alto (72,7) endeudamiento. Esto quiere decir que las empresas que no se endeudan, o su nivel de endeudamiento es

muy bajo, o las que sufren de altos niveles de endeudamiento, tienen una menor probabilidad de supervivencia.

Lo anterior se puede evidenciar en el Gráfico 4, donde las categorías de muy alto endeudamiento y muy bajo endeudamiento presentan menores probabilidades de sobrevivir. La primera de ellas, con la menor probabilidad de supervivencia, del 46% al final del período, y la segunda, al ubicarse al final del año 4 en el 32%. Estos resultados se presentan, en el primer caso, por el sobreendeudamiento asumido, fruto de un crecimiento desequilibrado que no dio los resultados esperados para responder con las obligaciones asumidas. El segundo caso podría presentarse porque los negocios no eran lo suficientemente atractivos o no generaban la confianza suficiente de los prestamistas; por lo tanto, los empresarios no pudieron acceder al capital necesario para lograr mantener su negocio a flote.

Por otra parte, en el Gráfico 4 se puede observar que las curvas de las empresas con niveles medios y altos de endeudamiento

tienen mayores probabilidades de supervivencia que el resto de categorías. Las de alto endeudamiento finalizan el período con una probabilidad del 81%, que es bastante alta, considerando que los años iniciales de la vida empresarial son los más críticos en el tema de supervivencia. Este resultado puede reflejar un adecuado manejo de la gestión financiera por parte del empresario en sus primeros años de vida, es decir, el apalancamiento que realizó fue en proyectos adecuados que lograron consolidar su empresa.

Estos resultados *comprueban parcialmente la hipótesis 3*, sobre la relación inversa entre el nivel de endeudamiento y la supervivencia de las empresas. Se encontraron indicios de esta afirmación para las empresas que presentan niveles muy altos de endeudamiento, pero no así para las que no asumen o tienen bajo nivel de endeudamiento, donde la relación es directamente proporcional.

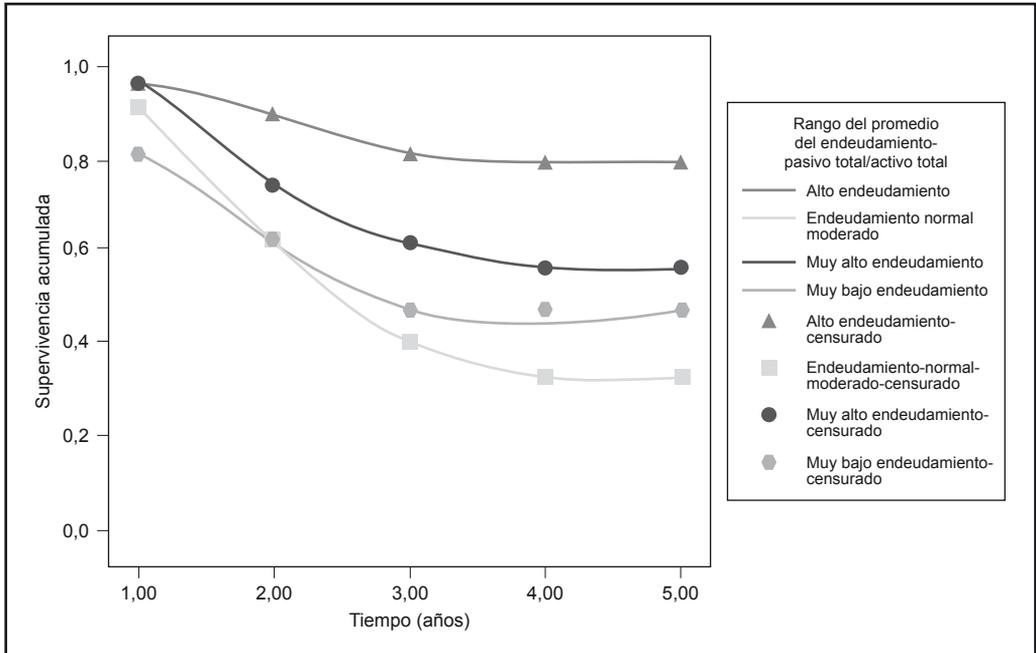
El crecimiento del sector al que pertenece la empresa también puede influir en la supervivencia empresarial. Los datos del

Cuadro 4
Resumen del procesamiento de los casos

Promedio del endeudamiento (pasivo total/activo total)	Nº total	Nº de eventos	Censurado	
			Nº	%
Endeudamiento muy bajo	461	105	356	77,22
Endeudamiento bajo	406	70	336	82,76
Endeudamiento alto	256	25	231	90,23
Endeudamiento muy alto	128	35	93	72,66
Global	1.251	235	1.016	81,22

Fuente: elaboración propia con datos de la Cámara de Comercio de Cali.

Gráfico 4
Funciones de supervivencia



Fuente: elaboración propia con datos de la Cámara de Comercio de Cali.

Cuadro 5 muestran que el porcentaje de censura es mayor en las empresas ubicadas en sectores de bajo crecimiento, frente a las empresas ubicadas en sectores de crecimientos altos y en sectores que decrecen. Esta última

categoría representa el mayor riesgo para las empresas.

En el Gráfico 5 se observa que la categoría de bajo crecimiento del sector termina el pe-

Cuadro 5
Resumen del procesamiento de los casos

Rango promedio del crecimiento sectorial	Nº total	Nº de eventos	Censurado	
			Nº	%
Decrecimiento	206	73	133	64,56
Bajo crecimiento	940	132	808	85,96
Alto crecimiento	105	30	75	71,43
Global	1.251	235	1.016	81,22

Fuente: elaboración propia con datos de la Cámara de Comercio de Cali.

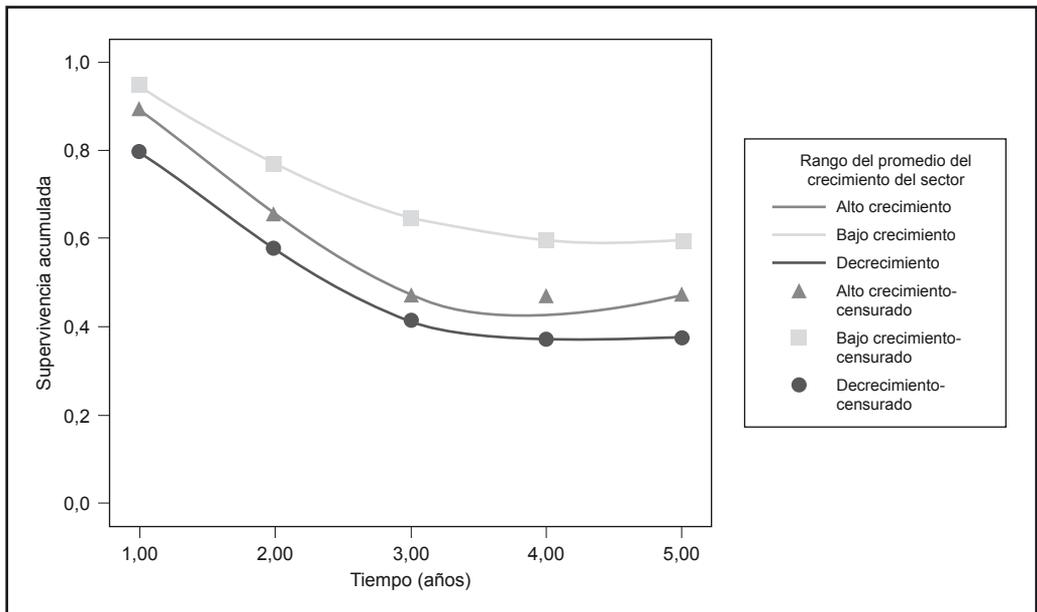
riodo de análisis con un 60% de probabilidad de permanecer en el mercado, superior a las empresas pertenecientes a sectores de alto crecimiento y sectores que presentan variaciones negativas. Las empresas en sectores de alto crecimiento son pocas (8,4% de la muestra); sin embargo, su probabilidad inicial es ligeramente inferior al 90%, y la final es del 47%, muy por encima de las empresas que pertenecen a sectores de comportamiento decrecientes, que terminan el período de análisis con una probabilidad de no presentar el *failure* del 36%.

Los anteriores resultados no permiten demostrar la veracidad de la *hipótesis 4*, que se refiere al crecimiento del sector como elemento

que aumenta la supervivencia empresarial. En el último de los análisis de Kaplan-Meier se contrasta la localización geográfica por sector, para determinar su ascendencia sobre la supervivencia de las empresas. En el Cuadro 6 se observa que las empresas se localizan principalmente en comunas por sector, donde la creación de empresas es de bajo o alto crecimiento.

La mayor probabilidad de supervivencia se presenta en la categoría de alta creación de empresas (Gráfico 6), al iniciar con un nivel de supervivencia para el año 1 cercano al 94% y ubicarse al final del año 4 en el 69%.

Gráfico 5
Funciones de supervivencia



Fuente: elaboración propia con datos de la Cámara de Comercio de Cali.

Cuadro 6

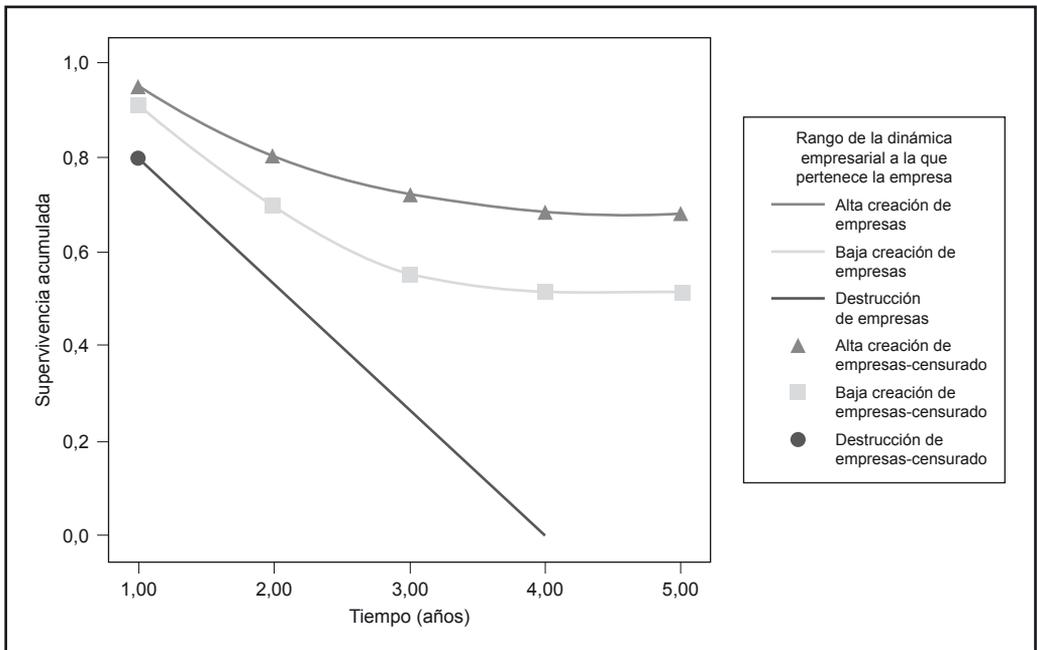
Resumen del procesamiento de los casos

Relación comuna-sector (dinámica empresarial)	Nº total	Nº de eventos	Censurado	
			Nº	%
Destrucción de empresas	5	4	1	20,00
Baja creación de empresas	929	196	733	78,90
Alta creación de empresas	317	35	282	88,96
Global	1.251	235	1.016	81,22

Fuente: elaboración propia con datos de la Cámara de Comercio de Cali.

Gráfico 6

Funciones de supervivencia



Fuente: elaboración propia con datos de la Cámara de Comercio de Cali.

En la categoría de baja creación de empresas, la probabilidad de supervivencia final es del 52%, mientras la curva de la categoría destrucción de empresas presentó mayores *failures* en cada uno de los años, al comen-

zar el año 1 con una probabilidad del 80% y al situarse finalmente en el año 4 con cero probabilidades de supervivencia. Con estos resultados, podemos comprobar la *hipótesis 5*, dado que se ha presentado un impacto

positivo de la localización geográfica (comuna-sector) sobre la supervivencia de las empresas.

3.2 Análisis basado en el modelo de riesgos proporcionales (Cox)

Como se ha mencionado a lo largo del trabajo, existen modelos estadísticos que permiten analizar el comportamiento de una observación durante un determinado período de estudio. Hasta ahora, sólo se había estudiado este comportamiento teniendo una sola variable de referencia, utilizando el estimador no paramétrico de Kaplan-Meier; pero se

De esta manera, se efectuó una regresión utilizando el modelo semiparamétrico de Cox, con cada una de las variables del modelo³. La variable *tamaño inicial* en este análisis se utiliza como variable base, con el fin de evidenciar las diferencias, en la supervivencia de las más pequeñas empresas, frente el resto. Por medio del logaritmo de verosimilitud se comprobó la consistencia y la significancia del modelo (Anexo 12).

El Cuadro 7 presenta las variables que determinan la probabilidad de supervivencia de la empresa en el período estudiado. Como era de esperarse, las empresas medianas y gran-

Cuadro 7
Variables en la ecuación

	B	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Rango de activos iniciales	...	6,875	3	0,076**	...
Rango de activos iniciales (pequeñas)	-0,081	0,275	1	0,600	0,922
Rango de activos iniciales (medianas)	-1,349	3,588	1	0,058**	0,260
Rango de activos iniciales (grandes)	-1,800	3,220	1	0,073**	0,165
Rendimiento promedio sobre el patrimonio	-0,003	10,804	1	0,001*	0,997
Promedio del endeudamiento	0,003	2,789	1	0,095**	1,003
Promedio del crecimiento de sector	-0,103	9,906	1	0,002*	0,902
Localización geográfica por sector	-0,033	12,002	1	0,001*	0,967

* p<0,05; ** p<0,1.

Fuente: elaboración propia con datos de la Cámara de Comercio de Cali.

quiere comprobar no únicamente esta relación por variable y validar los resultados del estimador del producto límite, sino también relacionar todas las variables mediante un modelo que determine cuáles son relevantes en nuestro estudio.

³ Para la detección y la solución del problema de correlación entre las variables predictoras y los residuos se utilizó el procedimiento de Martingala, que contrasta los residuos con la combinación lineal de los predictores. No se introdujo en el modelo la variable rendimiento sobre los activos dada su alta correlación con la variable rendimiento sobre el patrimonio. Esta última de mejor comportamiento en el modelo.

des mejoran sus probabilidades de supervivencia en un 74% y 83,5%⁴, respectivamente, frente al resto de empresas. De esta forma se comprueba la *hipótesis 1*.

Así mismo, se comprueba la *hipótesis 2*, dados los resultados de la variable rentabilidad sobre el patrimonio, que establece una relación directa con la supervivencia, es decir, las empresas con mayor rentabilidad sobre el patrimonio tienen una probabilidad de sobrevivir más tiempo del 0,3%, mayor que el resto de las empresas.

Respecto al nivel de endeudamiento, se observa una relación inversa frente a la expectativa de vida de la firma. Un mayor nivel de endeudamiento disminuye la probabilidad de supervivencia de una empresa en un 0,3%. Este resultado sustenta lo afirmado en la *hipótesis 3*.

Por otro lado, las empresas que pertenecen a sectores de alto crecimiento tienen una mayor probabilidad de supervivencia que el resto de empresas observadas en el modelo, en un 9,82%. Esto da las pruebas para ratificar la *hipótesis 4*. De igual manera, las empresas localizadas en comunas por sector que tienen tasas netas de baja y alta creación de empresas aumentan su expectativa de vida en algo más del 3%. Así se prueba la *hipótesis 5*.

El Cuadro 8 y el Gráfico 7 representan la supervivencia de las empresas para cada uno de los años de estudio, determinada por la media

de las covariables. Por ejemplo, para el año 1, la probabilidad de que una empresa no saliera o sobreviviera en el mercado teniendo en cuenta la incidencia de las variables que dieron significativas estadísticamente en el modelo era del 93%.

Cuadro 8

Tabla de supervivencia

Tiempo (años)	En la media de las covariables	
	Supervivencia	Impacto acum.
1	0,930	0,073
2	0,762	0,272
3	0,645	0,439
4	0,602	0,507

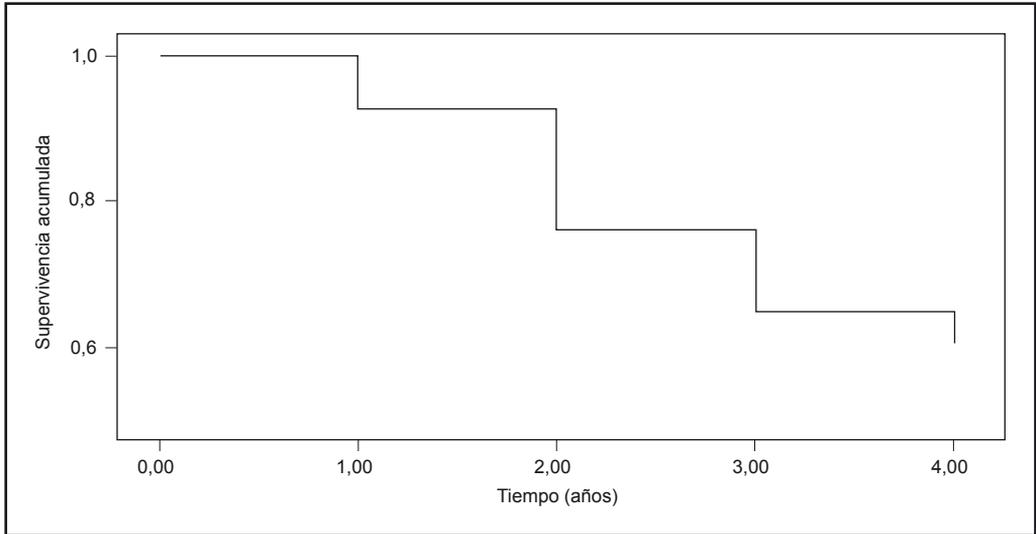
Fuente: elaboración propia con datos de la Cámara de Comercio de Cali.

Esta supervivencia disminuye a lo largo de los años y se sitúa para el año 2 en un 76%, al sufrir la precipitación (pérdida de empresas) más alta; luego, en el año 3 pasa al 64,5%, para finalmente llegar en el año 4 con una probabilidad de supervivencia del 60,2%. En resumen, se puede afirmar que el mayor riesgo para que una empresa cese sus actividades, dadas las condiciones de las covariables que influyen en el modelo, se presenta entre el segundo y tercer año de vida. Una vez superada esta etapa, puede esperarse que los proyectos empresariales se consoliden, dadas las condiciones en que fueron creados y la mayor experiencia que obtiene el empresario en el mercado, al tener mayores capacidades y recursos para enfrentar el futuro.

⁴ Según la interpretación del valor $\text{Exp}(B)$, cuyo cálculo es el siguiente: $100 - (100 \times \text{Exp}(B))$, el resultado es igual al porcentaje en que aumenta o disminuye la probabilidad del suceso dado el impacto de la variable.

Gráfico 7

Función de supervivencia en media de covariables



Fuente: elaboración propia con datos del RM de la Cámara de Comercio de Cali.

Conclusiones

El cese de actividades de las empresas es uno de los principales asuntos que se deben estudiar para entender cómo se da el desarrollo empresarial, cómo a partir de una buena idea de negocio se consolida una empresa a través del tiempo, aunque diversas causas llevan a que este proceso no se pueda concluir. En este estudio sólo se han analizado algunas de ellas, relacionadas con las características o resultados propios de la empresa y con el entorno donde fue creada.

El tamaño es una variable que incide favorablemente en la supervivencia de la firma cuando esta comienza su ciclo de vida. Este estudio ratifica lo hallado por Segarra (2002) y sustenta el concepto sobre la existencia de

un tamaño mínimo eficiente (Agarwal y Audrestch, 2001; López-García y Puente, 2006) cuando las empresas inician su actividad. El mayor tamaño mejora la capacidad de producción y posibilita un mejor manejo de los clientes, los proveedores y los bancos prestamistas (Wagner, 1994; Mata y Portugal, 1994).

La rentabilidad tuvo dos medidas: la primera de ellas, la utilidad sobre los activos totales promedio durante los años estudiados. Esta variable incorpora el efecto del capital adeudado, lo cual lleva a que los resultados sean aparentemente contradictorios, porque tanto las empresas con rentabilidad negativa como las de muy alta rentabilidad tienen bastantes probabilidades de salir primero del mercado.

Es claro que el no obtener retorno sobre la inversión lleva a la destrucción de valor y, en consecuencia, la empresa sale del mercado; pero cuando la empresa obtiene muy buenos resultados, puede que estos se logren gracias a un alto endeudamiento, por lo que la empresa asume un riesgo demasiado alto, que lleva al emprendedor o a vender su empresa o a cerrarla. En la teoría empresarial esta señal de cierres prematuros de empresas de altas tasas de retorno se podría explicar de la siguiente manera:

- Empresas con una atractiva oportunidad de mercado, absorbidas por grupos empresariales. Este es un caso de un fracaso exitoso.
- Dados los altos ingresos obtenidos por el empresario, se establece una relación directa entre estos y el riesgo que se asume por la generación de la alta tasa de retorno. Esto da lugar a la posibilidad de que el riesgo se presente y el empresario fracase en la consecución de su objetivo inicial.
- *Externalidades* de carácter temporal, como fluctuaciones en la tasa de cambio, lavado de activos o burbujas especulativas, que propician el surgimiento de negocios con altas tasas de retorno, pero con un riesgo tan alto que muchos de ellos tendrían que asumirlo al final de la *externalidad*.

La otra variable de rentabilidad es la utilidad sobre el patrimonio promedio durante el período estudiado. Esta variable sólo incorpora el efecto del capital propio y muestra que las

empresas con una mejor rentabilidad sobre el patrimonio tendrán una mayor probabilidad de supervivencia a lo largo de los primeros años de vida. Esto les permitirá consolidar sus ganancias en nuevas inversiones y disfrutar de una estabilidad por el incremento de sus beneficios (Segarra, 2002; Acs y Audrestch, 1988).

Algo consistente en las dos pruebas realizadas es que a más alto endeudamiento, menores son las probabilidades de supervivencia. Esto está de acuerdo con las conclusiones de diversos autores, quienes sostienen que el alto nivel de endeudamiento ha sido identificado con alta mortalidad. En los primeros años de vida, la empresa se enfrenta a una fase de crecimiento apalancado en la financiación ajena; sin embargo, por un cálculo equivocado en la dimensión del negocio o por un sobreendeudamiento financiero, la empresa no consigue despegar de manera equilibrada. Es posible que el crecimiento real experimentado sea inferior al esperado y no compense los gastos financieros originados para financiar la ampliación del negocio (Peña, 2002; Arias et al., 2005).

Concluimos, así mismo, que el entorno es determinante en la supervivencia empresarial. La entrada de nuevas empresas a un sector aporta nuevas formas de competir, lo cual da lugar a nuevas propuestas de valor, que posibilitan el aumento del consumo. A su vez, el mayor crecimiento del sector atraerá nuevas estrategias empresariales que también quieren tener éxito en este. El anterior es un círculo virtuoso de desarrollo. Mientras que si este presenta un ciclo decreciente, esto no será posible.

Por otro lado, una localización geográfica presenta mejores condiciones para unos sectores más que para otros. Esto favorece la creación de empresa en un sector específico, en una localización dada, gracias a las *externalidades* que el nuevo entrante puede encontrar, que harán que su proceso de desarrollo sea mejor al acceder a conocimiento, innovación, desarrollo tecnológico, niveles de cooperación y de subcontratación, que dicho territorio le ofrece (Folta et al., 2006; Scott, 2006).

En general, el tamaño de la empresa puede estar relacionado con la identificación, por parte del emprendedor, de una buena oportunidad de mercado, que lo lleva a invertir más al momento de la creación del negocio y a asumir mayores riesgos. Esto se reflejará en el acceso a mejores fuentes de financiación, que le permitirán una mejor gestión de su capital, de forma tal que pueda crecer y consolidarse.

De ahí se desprenden los buenos resultados que se obtienen del negocio. Sin embargo, esto se haría difícil si la actividad económica a la que se dedica (sector donde compete) pasa por momentos de decrecimiento o si la localización que elige para crear su empresa no es la adecuada para su actividad, pues limita sus posibilidades de aprovechar las *externalidades* que esta le pueda brindar. En conclusión, la oportunidad y el entorno en que esta se desarrolla son cruciales en el éxito empresarial.

Para futuros estudios sería importante incorporar en la explicación de este fenómeno las características del emprendedor. Esto sería

interesante, dado que el nivel de educación del empresario, la experiencia anterior en esa línea de negocio, el sexo, la edad, el número de horas dedicadas a la asesoría empresarial, entre otras variables, pueden influir en su supervivencia (Bates, 2005). Así mismo, se podrían buscar otras fuentes de información, distintas a las bases de datos de las cámaras de comercio, pues bien son conocidos los posibles sesgos de esta información cuando el empresario la suministra de forma distorsionada.

Lista de referencias

- Abaurrea, J. y Cebrián, A. C. (2002). *Fiabilidad y análisis de supervivencia métodos estadísticos*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza. Recuperado el 20 de abril 2007, de <http://metodosestadisticos.unizar.es/asignaturas/16627/Fiaapuntos.pdf>.
- Agarwal, R. and Audretsch, D. B. (2001). Does entry size matters?: The impact of the life cycle and technology on firm survival. *Journal of Industrial Economics*, 49, 21-43.
- Arias, A., Jung, A. y Peña, I. (2005, octubre). *Estudio sobre el cese de actividades de negocio de nuevas empresas españolas*. Documento procedente de la IV Conferencia Internacional de Investigadores en Emprendimiento de América Latina, Cali, Colombia.
- Acs, Z. and Audretsch, D. B. (1988). Innovation, market structure, and firm size. *The Review of Economics and Statistics*, 69 (4), 567-574.
- Bates, T. (2005). Analysis of young, small firms that have closed: delineating successful from unsuccessful.

- successful closures. *Journal of Business Venturing*, 20 (3), 343-358.
- Callejón, M. (2004). Introduction to "Entrepreneurship and the demography of firms and industries". *Small Business Economic*, 22, 163-164.
- Cox, D. R. (1972). Regression models and life tables. *Journal of the Royal Statistical Society, Serie B*, 34, 187-220.
- Crespi, G. (2003). *Pyme en Chile nace, crece y... muere: análisis de su desarrollo en los últimos siete años*. Santiago de Chile: Fundes Internacional-División de Desarrollo Productivo-CEPAL-Science and Technology Policy Research Unit-Universidad de Sussex.
- Flores-Luna, L., Zamora, S., Salazar-Martínez, E., y Lazacano-Ponce, E. (2000). Análisis de supervivencia: aplicación en una muestra de mujeres con cáncer cervical en México. *Salud Pública de México*, 42 (3), 242-251.
- Folta, T. B., Cooper, A. C. and Baik, Y. (2006). Geographic cluster size and firm performance. *Journal of Business Venturing*, 21 (2), 217-242.
- Gibrat, R. (1931), *Les inegalites economiques*. Paris: Dunod.
- Giner, J. M. and Santa María, M. J. (2002). Territorial systems of small firms in Spain: An analysis of productive and organizational characteristics in industrial districts. *Entrepreneurship & Regional Development*, 14 (3), 211-228.
- Ijiri, Y. and Simon, H. (1977). *Skew distributions and sizes of business firms*. New York: North Holland
- Hopenhayn, H. A. (1992). Entry, exit, and firm dynamics in long run equilibrium. *Econometrica*, 60, 1127-1150.
- Johnson, P. (2004). Differences in regional firm formation rates: A decomposition analysis. *Entrepreneurship, Theory and Practice*, 28 (5), 431-445.
- Jovanovic, B. (1982). Selection and the evolution of industry. *Econometrica*, 50 (3), 649-670.
- Jung, A. y Peña, I. (2004). *Factores asociados al fracaso de nuevas empresas*. Documento procedente de la Tercera Conferencia Internacional de Investigadores en Emprendimiento de América Latina (CIPEAL), Río de Janeiro, Brasil.
- Klein, J. P. (1997). *Techniques for censored and truncated data*. New York: Moeschberger.
- Krugman, P. (1991). Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*, 99 (3), 483-99.
- López-García, P. and Puente, S. (2006). *Business demography in Spain: Determinants of firm survival*. Madrid: Banco de España.
- Mata, J. y Portugal, P. (1994). *Determinantes de la concentración industrial en España*. Madrid: Programa de Investigaciones Económicas, Fundación Empresa Pública.
- Martínez, A. (2006). *Determinantes de la supervivencia de empresas industriales en el área metropolitana de Cali, 1994-2003*. Cali: Centro Regional de Estudios Económicos-Banco de la República.

- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2007). *Política para el fomento*. Recuperado el 20 de abril de 2007, de <http://www.min-comercio.gov.co/eContent/VerImp.asp?ID=2653&IDCompany=1>.
- Peña, I. (2002). Intellectual capital and business start up success. *Journal of Intellectual Capital*, 3 (2), 180-198.
- Pompe, P. and Bilderberek, J. (2005). The prediction of bankruptcy of small-and medium sized industrial firms. *Journal of Business Venturing*, 20 (6), 847-868.
- Reid, G. C. (2003). Trajectories of small business financial structure. *Small Business Economics*, 20, 273-285.
- Scott, A. J. (2006). Entrepreneurship, innovation and industrial development: Geography and the creative field revisited. *Small Business Economics*, 26 (1), 1-24.
- Segarra, A. (2002). *La creación y la supervivencia de las empresas industriales*. Madrid: Civitas.
- y Callejón, M. (2002, junio). *Las barreras a la entrada de empresas: ¿importa el tamaño?* Documento procedente del V Encuentro de Economía Aplicada, Oviedo, España.
- Shaffer, S. (2006). Establishment size by sector and county-level economic growth. *Small Business Economics*, 26 (2), 145-154.
- Simon, H. and Bonini, C. (1958). The size distribution of business firms. *American Economic Review*, 48 (4), 607-617.
- Singh, A. and Whittington, G. (1962). *Growth, profitability and growth*. Cambridge. Cambridge University Press.
- Sutton, J. (1997). Gibrat's legacy. *Journal of Economic Literature*, 35, 40-59.
- Todtling, F. and Wanzenbock, H. (2003). Regional differences in structural characteristics of start-ups. *Entrepreneurship & Regional Development*, 15 (4), 351-370.
- Wagner, J. (1994). Small firm entry in manufacturing industrie: Lower saxony, 1979-1989. *Small Business Economics*, 6 (3), 211-223.
- Wiklund, J. and Sheperd, D. (2005). Entrepreneurial orientation and small business performance a configurational approach. *Journal of Business Venturing*, 20, 71-91.

Anexo 1

Criterios de clasificación de las empresas por tamaño

Ley 590	Número de empleados	Activos (en SLMMV)
Micro	Menos de 10	Menor a 501
Pequeña	Entre 11 y 50	Mayor a 501 y menor a 5.001
Mediana	Entre 51 y 200	Mayor a 5.001 y menor a 15.000

SLMMV: salario legal mínimo mensual vigente para el año 2000 se ubica en \$260.100.

Fuente: Ministerio de la Protección Social.

Anexo 2

Criterios de categorización de las variables de rendimiento

	De	A
Alto crecimiento	Inflación+DTF en adelante	
Crecimiento promedio	Inflación	Inflación+DTF
Bajo crecimiento	Cero	Inflación
Decreciente	Menor que cero	

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Banco de la República.

Anexo 3

Criterios de categorización, en porcentajes, para las variables de rendimiento

	De (%)	A (%)
Alto crecimiento	16,71 en adelante	
Crecimiento promedio	7,09	16,70
Bajo crecimiento	0,01	7,08
Decreciente	Inferior a 0	

Nota: valor en porcentaje promedio del período 2000-2004.

Fuente: elaboración propia partir de datos del registro mercantil y del Banco de la República.

Anexo 4

Porcentaje promedio del crecimiento de la inflación y la tasa de captación (DTF) entre 2000 y 2004

Año	2000	2001	2002	2003	2004	Promedio
Inflación (%)	8,75	7,65	6,99	6,49	5,5	7,08
DTF (%)	13,30	11,40	7,70	7,95	7,76	9,62

Fuente: Banco de la República.

Anexo 5

**Rangos de clasificación de la variable endeudamiento de la empresa
(pasivos totales/activos totales)**

	De (%)	A (%)
Muy alto endeudamiento	Mayor al 75	
Alto endeudamiento	50,01	75,00
Endeudamiento normal-moderado	25,01	50,00
Muy bajo endeudamiento	Menor al 25	

Nota: valor en porcentaje promedio del período 2000-2004.

Fuente: elaboración propia a partir de datos del registro mercantil.

Anexo 6

**Crecimiento sectorial, 2000-2004: criterios de clasificación
del crecimiento del sector**

	De	A
Alto crecimiento	Crecimiento PIB en adelante	
Bajo crecimiento	Cero	Crecimiento PIB
Decrecimiento	Menor que cero	

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Banco de la República.

Anexo 7

**Crecimiento sectorial, 2000-2004: criterios de clasificación en porcentaje
del crecimiento del sector**

	De (%)	A (%)
Alto crecimiento	2,85 en adelante	
Bajo crecimiento	0,01	2,84
Decrecimiento	Inferior a 0	

Nota: valor en porcentaje promedio del período 2000-2004.

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Banco de la República.

Anexo 8

Promedio del crecimiento del PIB para el período de análisis, 2000-2004

Año	2000	2001	2002	2003	2004	Promedio
PIB (%)	2,81	1,57	1,90	3,80	4,10	2,84

Fuente: Banco de la República.

Anexo 9

Crecimiento promedio de los sectores según clasificación CIU a dos dígitos

Clasificación CIU R.3A			Crecimiento					
Sección	CIU R.3A	División	2000 (%)	2001 (%)	2002 (%)	2003 (%)	2004 (%)	Total (%)
A	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura (división 01 y 02)	1	-3,44	-6,69	6,14	0,19	23,05	3,85
B	Pesca (división 05)	5	-9,75	2,99	3,20	11,25	-2,72	0,99
C	Explotación de minas y canteras (divisiones 10 a 14)	10	16,37	75,08	19,60	12,71	22,87	29,33
D	Industrias manufactureras (divisiones 15 a 37)	15	8,63	-0,09	-1,86	-4,15	11,39	2,78
E	Suministro de electricidad, gas y agua (divisiones 40 y 41)	40	6,84	2,45	1,93	-16,69	-1,30	-1,35
F	Construcción (división 45)	45	-19,30	-5,88	0,42	45,23	11,43	6,38
G	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos (divisiones 50 a 52)	50	3,52	0,86	-0,96	0,73	5,69	1,97
H	Hoteles y restaurantes (división 55)	55	0,27	2,52	-7,75	5,05	11,44	2,31
I	Transporte, almacenamiento y comunicaciones (divisiones 60 a 64)	60	-2,04	-8,62	-2,05	-3,10	2,65	-2,63
J	Intermediación financiera (divisiones 65 a 67)	65	-12,29	-0,66	0,62	6,89	6,26	0,16
K	Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler (divisiones 70 a 74)	70	3,41	-2,08	1,71	-0,70	-6,73	-0,88
L	Administración pública y defensa; seguridad social de afiliación obligatoria (división 75)	75	-20,22	13,14	-1,17	-1,47	-15,06	-4,96
M	Educación (división 80)	80	-2,50	-1,07	-6,68	-0,93	4,52	-1,33
N	Servicios sociales y de salud (división 85)	85	0,03	12,65	1,12	-2,75	6,07	3,42
O	Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales (divisiones 90 a 93)	90	4,29	-0,83	2,34	-2,72	6,12	1,84
Z	Actividades no codificadas en el sistema CIU r3	96	-0,85	-1,32	7,27	-1,02	-21,48	-3,48
P	Hogares privados con servicio doméstico (división 95)	95	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Q	Organizaciones y órganos extraterritoriales (división 99)	99	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Nota: porcentaje dado como participación de cada sector en el PIB regional del Valle del Cauca a precios constantes de 1994.

Fuente: cálculos propios a partir de información del DANE.

Anexo 10

Criterios para clasificar la dinámica empresarial según la localización, 2000-2004

	De	A
Alta creación	Mayor al promedio de tasa de entrada bruta (2000-2003)	
Baja creación	Cero	Promedio de tasa de entrada bruta (2000-2003)
Destrucción	Menor a cero	

Fuente: elaboración propia a partir de datos del registro mercantil.

Anexo 11

Tasa de entrada bruta de empresas para el período 2000-2003

Año	2000	2001	2002	2003	Promedio
Tasa bruta de entrada de empresas en el área metropolitana de Cali	11,6	13,7	12,0	14,3	12,90

Nota: la tasa bruta de entrada se calcula como el porcentaje de las empresas creadas en el año de referencia sobre el número de empresas en operación del mismo año.

Fuente: Martínez (2006).

Anexo 12

Pruebas ómnibus sobre los coeficientes del modelo*

-2 log de la verosimilitud	Global (puntuación)			Cambio desde el paso anterior			Cambio desde el bloque anterior		
	χ^2	gl	Sig.	χ^2	gl	Sig.	χ^2	gl	Sig.
2920,320	47,622	7	0,000	51,658	7	0,000	51,658	7	0,000

* Bloque inicial número 0, función log de la verosimilitud inicial: -2 log de la verosimilitud: 2971,977.

Fuente: elaboración propia. datos de la Cámara de Comercio de Cali.

