

# Analítica

Factores relacionados a la  
supervivencia empresarial  
evidencia para Ecuador

David Puebla

Drichelmo Tamayo

Elizabeth Feijoó





## FACTORES RELACIONADOS A LA SUPERVIVENCIA EMPRESARIAL. EVIDENCIA PARA ECUADOR

David Puebla\*

Drichelmo Tamayo\*

Elizabeth Feijoó\*\*

### Abstract

Business dynamics is an important factor for the total productivity of the economy, generation of employment and transformation of the productive structure. Although these aspects refer to aggregate indicators, another part of the literature focuses on studying the features of the firms that survive the longest, due to their importance on the performance of an economy. This work focuses on analyzing the factor associated with business survival and death, using methodological tools as the Kaplan Meier survival curves and Cox proportional hazard regression. The information comes from the Laboratorio de Dinámica Laboral y Empresarial del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) de Ecuador for the period 2009-2015, which allowed to analyze the characteristics of the environment of the firms, characteristics of the firms and the human capital that they use. Regarding the environment and the characteristics of the firms, the evidence is fairly similar to what is found in studies from other countries. Regarding the characteristics of human capital, it was possible to determine that firms with better survival prospects have balanced levels in characteristics as age, gender and the share of employees with higher education. In addition, the relationship between the hazard rate and the characteristics analyzed is not simple. In several cases, the relationship is non-linear, which denotes the importance of making an adequate specification of the model and an analysis of more complex analysis mechanisms.

*Key words:* Firms survival, business demography, hazard rate.

*JEL Classification:* C41, M13, L25.

---

<sup>1</sup>El presente trabajo se desarrolló bajo el marco de la cooperación entre la Comisión Económica para América Latina y el Caribe y el Instituto Nacional de Estadística y Censos para la conformación del Laboratorio de Dinámica Laboral y Empresarial.

\*Consultores externos de CEPAL: David Puebla (david.puebla@hotmail.com), Drichelmo Tamayo (dri\_tamayo@hotmail.com); \*\*INEC: Elizabeth Feijoó (elizabeth\_feijoo@inec.gob.ec). Agradecemos por sus valiosos comentarios a Juan Carlos Palacios, Marco Dini y Ana Rivadeneira.

## Resumen

La dinámica empresarial es un factor importante para la productividad total de la economía, generación de empleo y transformación de la matriz productiva. Si bien, estos aspectos hacen referencia a indicadores agregados, otra parte de la literatura se concentra en estudiar las características de las empresas que más sobreviven en el tiempo, debido a su importancia en el desempeño de una economía.

Este trabajo se enfoca en analizar los factores asociados a la supervivencia y muerte empresarial, mediante el uso de herramientas metodológicas como las curvas de supervivencia de Kaplan-Meier y la regresión de Cox. La información proviene del Laboratorio de Dinámica Laboral y Empresarial del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) de Ecuador para el periodo 2009-2015, la cual permitió analizar características del entorno de las empresas,

características propias de las empresas y del capital humano de las mismas. Con respecto al entorno y a las características propias de la empresa, la evidencia es similar a la de otros países. En cuanto a las características de capital humano se pudo determinar que las empresas con mejores perspectivas de supervivencia poseen niveles equilibrados en atributos como la edad, el género y la participación de empleados con educación superior. Adicionalmente, la relación entre la tasa de riesgo de cierre de las empresas y las características analizadas no es sencilla. En varios casos la relación es no lineal, lo cual denota la importancia de realizar una especificación adecuada del modelo y un análisis de mecanismos más complejos.

*Palabras clave:* supervivencia empresarial, demografía empresarial, tasa de riesgo.  
*Clasificación JEL:* C41, M13, L25.

## 1. Introducción

La demografía empresarial, entendida como el proceso de entrada, funcionamiento y salida de empresas en una economía, puede incidir en la evolución del crecimiento, competitividad, innovación (Gourio, Messer, & Siemer, 2016), productividad (Foster, Haltiwanger, & Krizan, 2001; Kantis & Federico, 2014) y empleo (López-García & Puente, 2006; Haltiwanger, Jarmin, & Miranda, 2013). Asimismo, este proceso es importante para explicar cambios en la estructura productiva de una economía en el largo plazo (Dent, Karahan, Pugsley, & Sahin, 2016; Duarte & Restuccia, 2010).

Si bien, desde una perspectiva agregada, la demografía empresarial puede incidir sobre los indicadores de desempeño mencionados, otra parte de la literatura se concentra en estudiar las características específicas de las empresas que sobreviven por un tiempo mayor. Esto debido a que el desempeño de una economía no solo depende del flujo de entrada y salida de firmas, sino también del desempeño de aquellas que son capaces de sobrevivir en el mercado. La finalidad de tener un panorama claro sobre estos factores tiene que ver principalmente con la implementación de estrategias empresariales y políticas públicas eficientes con respecto al desempeño individual de las empresas y agregado de la economía.

El presente trabajo pretende estudiar cuáles son las características de las empresas del sector productivo ecuatoriano que más sobreviven en el tiempo. En este sentido, la evidencia empírica es amplia en lo que respecta a cómo los factores relacionados al entorno de la empresa, características propias de la empresa, y del emprendedor, inciden en la probabilidad de supervivencia de una empresa. Sin embargo, cada trabajo difiere en cuanto a los factores analizados, principalmente por la disponibilidad de información, limitación que no es ajena al presente trabajo.

La fuente de datos empleada se compone de la unión de varios registros administrativos, los cuales permiten contar con información enlazada de las firmas y sus trabajadores. De este modo, fue posible analizar varias características relacionadas al entorno de la empresa, determinado por el sector económico al cual pertenece y su localización geográfica; factores propios de la empresa como su tamaño, remuneraciones pagadas y tipo de constitución de capital, y; finalmente, características del capital humano de las empresas en cuanto a su composición por género, edad y nivel de educación. Si bien, estos últimos factores también son características de las empresas, en este trabajo se los considera como un conjunto adicional para enfatizar su importancia.

El trabajo aporta con evidencia empírica en un sentido similar al de los trabajos realizados por Disney, Haskel, & Heden (2003), Holmes, Hunt, & Stone (2010), Boyer & Blazy (2014) y Giovannetti, Ricchiuti, & Velucchi (2014), en los cuales se analiza la importancia de varios aspectos con respecto a la supervivencia de las firmas. La particularidad de estos estudios es que han sido efectuados en países desarrollados, aunque existen ciertas excepciones como los trabajos de Cao (2012) y Zhang & Mohnen (2013) para China, Burdín (2012) para Uruguay y Moreno, Cuevas, & Michi (2015) para México.

Si bien, el contexto del presente estudio es el sector productivo de un país en desarrollo, la fuente de datos que se emplea permite contar con un universo importante de empresas y con un conjunto de características amplio. Esto, por un lado, permite contrastar si los factores analizados afectan de igual forma a las firmas de un país en desarrollo y a las de un país desarrollado, y; por otro lado, permite analizar la importancia de las características del capital humano de las empresas. Esto último no ha sido analizado previamente en otros estudios, los cuales en general se han limitado a estudiar la importancia de las características de los empresarios (Ganotakis, 2012; Metzger, 2007; Richard, Barnett, Dwyer, & Chadwick, 2004; Unger, Rauch, Frese, & Rosenbusch, 2011). La única excepción encontrada es el trabajo de Backman, Gabe y Mellander (2016) realizado para Suecia. Finalmente, el estudio hace uso de herramientas metodológicas específicas de los análisis de supervivencia, tales como las curvas de supervivencia de Kaplan-Meier y la regresión de Cox. El uso de estas herramientas se complementa con la estructura de panel empleada para realizar un análisis acorde a los objetivos del presente trabajo.

Entre los principales resultados se encontró que, con respecto al entorno, la tasa de riesgo de desaparecer muestra una relación de  $U$  con la tasa de crecimiento del sector al que pertenece la empresa, positiva con la tasa neta de creación, y es más alta en las provincias económicamente más desarrolladas. El nivel de concentración y el tamaño del sector no muestran una relación estadísticamente significativa con la tasa de riesgo. Con respecto a las características propias de las firmas, la tasa de riesgo de desaparecer muestra una relación negativa con el tamaño inicial de las empresas y con el nivel de remuneraciones que pagan. El hecho de constituir a una empresa con capital colectivo no muestra una ventaja frente a aquellas que se constituyen con capital individual. Finalmente, al analizar los atributos del capital humano, se encontró que las firmas con menos riesgo de desaparecer son las que cuentan con una nómina equilibrada en cuanto a género, edad y participación de empleo calificado. Al realizar el análisis por sectores económicos, la mayoría de factores analizados siguen el patrón general.

El resto del documento se divide de la siguiente manera: la sección 2 contiene una revisión de literatura sobre los fundamentos teóricos de la demografía empresarial y los factores relacionados al cierre de empresas. La sección 3 describe la fuente de información y la metodología empleada. En la sección 4 se presentan los resultados obtenidos. Finalmente, en la última sección se presentan las conclusiones del estudio.

## 2. Revisión de literatura

La teoría de la destrucción creativa de Schumpeter (1942) es la teoría más citada para entender los procesos de creación, supervivencia y cierre de empresas. Esta teoría se basa en la existencia de un proceso de aprendizaje por parte de las firmas, y en la necesidad de innovar los procesos y de elevar los niveles de productividad de forma continua para mantenerse en el mercado. En este sentido, se pueden distinguir dos tipos de aprendizaje. Por un lado, Jovanovic (1982) propone la idea de un proceso de aprendizaje pasivo, el cual consiste en conocer el nivel de eficiencia alcanzable por parte de la firma, una vez que ya se encuentra en funcionamiento. Por otro lado, Ericson & Pakes (1995) establecen que el aprendizaje puede obtenerse a través de un proceso activo, en el cual la firma por sí misma evalúa el entorno, desarrolla una idea innovadora y descubre oportunidades de inversión. Sin embargo, ambos procesos pueden coexistir en la práctica dependiendo del sector que se analice (Pakes & Ericson, 1998; Castillo, y otros, 2002).

La investigación empírica sobre el estudio de los factores relacionados a la supervivencia empresarial es amplia. No obstante, la mayoría se ha realizado en países desarrollados, debido principalmente a la disponibilidad de información, aunque existen ciertas excepciones. Los factores analizados se pueden clasificar en tres grupos: factores propios de la empresa, características del entorno y capacidad de gestión del empresario. En base a la disponibilidad de información para el presente trabajo, fue posible analizar características relacionadas al primer y segundo grupo. No obstante, en lugar de analizar los atributos del empresario, se analizan los atributos de los trabajadores de la empresa. A continuación se presenta evidencia empírica sobre las variables analizadas en el presente trabajo, así como los resultados esperados.

## 2.1. Factores relacionados al entorno de las empresas

- **Tasa de crecimiento del sector:** El desempeño de las firmas puede estar ligado al desempeño general del sector económico en el que se encuentran. Cuando un sector está en una etapa de crecimiento por un aumento de la demanda, sus empresas tienen menos probabilidades de desaparecer con respecto a las de otros sectores menos exitosos (Mata & Portugal, 1994; Holmes, Hunt, & Stone, 2010). Sin embargo, hay estudios que no encuentran una asociación estadísticamente significativa, e incluso hallan relaciones negativas, lo cual se explicaría por entornos altamente volátiles y por una entrada excesiva de firmas (Gort & Klepper, 1982; Cao, 2012). Sin embargo, en el contexto ecuatoriano no se espera un comportamiento inestable a nivel sectorial que haya sido capaz de deteriorar las condiciones favorables de un mercado en crecimiento.

**Hipótesis 1:** La probabilidad de supervivencia aumenta a medida que la tasa de crecimiento del sector es mayor.

- **Tasa de creación neta de empresas:** La decisión de crear una empresa y de poder permanecer en actividad está ligada a factores como la disponibilidad de crédito, la incertidumbre, la demanda agregada esperada, el ciclo económico, los beneficios esperados, las barreras de entrada y salida, la intensidad de la competencia, etc. (Gourio, Messer, & Siemer, 2016). Cuando estas condiciones son favorables, se abre un nicho de mercado atractivo para los nuevos emprendedores. No obstante, cuando la cantidad de empresarios que deciden entrar al mercado es alta, esto puede terminar deteriorando las oportunidades del mercado por la alta presión competitiva (López-García & Puente, 2006; Nunes & Sarmiento, 2010).

**Hipótesis 2:** La probabilidad de supervivencia disminuye cuando la tasa de creación neta de empresas dentro del sector es mayor.

- **Nivel de concentración del sector:** En sectores ampliamente concentrados, la probabilidad de supervivencia puede verse afectada de forma positiva o negativa. Por un lado, los sectores concentrados pueden estar funcionando a una escala sub-óptima, lo cual puede ser aprovechado por nuevas firmas que entran con procesos de producción más eficientes (López-García & Puente, 2006; Weiss, 1964). Por otra parte, las empresas continuadoras pueden establecer estrategias agresivas de colusión para desplazar a la nueva competencia (Mata & Portugal, 1994). No obstante, según otros estudios, la concentración de la industria no presenta una relación con la probabilidad de supervivencia (Audretsch, 1991; Holmes, Hunt, & Stone, 2010).

La evidencia empírica en este sentido es mixta, por lo cual establecer a priori una hipótesis puede resultar complicado. Sin embargo, en el caso ecuatoriano se espera que la concentración del mercado termine afectando negativamente a las empresas entrantes, debido principalmente a las barreras de entrada como el acceso a financiamiento, poder de negociación con proveedores y/o clientes, dumping, etc., factores que impedirían realizar inversiones suficientemente grandes como para alcanzar la escala mínima eficiente.

**Hipótesis 3:** La probabilidad de supervivencia de una empresa disminuye cuando ingresa a un sector altamente concentrado.

- **Tamaño del sector:** Mata y Portugal (1994), Strotmann (2007) y Cao (2012) encuentran que el tamaño del sector, medido por la cantidad de firmas, se relaciona positivamente con la probabilidad de supervivencia. Esto se justifica con el hecho de que la entrada de una nueva empresa es menos perceptible para las empresas continuadoras que se encuentran en sectores grandes, quienes aplican estrategias de competencia menos agresivas que las continuadoras de sectores pequeños.

**Hipótesis 4:** La probabilidad de supervivencia de una empresa se asocia positivamente con el tamaño del sector.

- **Entorno geográfico:** Una empresa nueva puede beneficiarse de las externalidades positivas del entorno en el cual se desempeña, dependiendo del acceso a innovaciones tecnológicas, densidad del mercado, facilidad de transporte, entre otros (Krugman, 1991). Sin embargo, este conjunto de ventajas, que se traducirían en beneficios esperados altos, puede desencadenar una alta entrada de firmas y competencia, pudiendo deteriorar la probabilidad de supervivencia (Keeble & Walker, 1994; Gerlach & Wagner, 1994; Audretsch & Vivarelli, 1995; Cao, 2012).

En el contexto ecuatoriano se espera que en las provincias como Pichincha y Guayas, las cuales cuentan con la mayor población y estructuras económicas más desarrolladas, la tasa de supervivencia sea menor debido al alto dinamismo de entrada y salida de firmas que se produce por el atractivo que poseen estos mercados con respecto al de otras provincias más pequeñas.

**Hipótesis 5:** La probabilidad de supervivencia es menor en las provincias con mayor nivel de desarrollo económico y densidad poblacional como Pichincha y Guayas.

## 2.2. Factores relacionados a las empresas

- **Tamaño de nacimiento de la firma:** La ley de Gibrat sostiene que las empresas crecen en igual proporción independientemente de su tamaño inicial. No obstante, empíricamente se ha demostrado que el tamaño inicial es un factor importante para el éxito posterior de las firmas. El tamaño de la firma se suele medir en función de las ventas, número de empleados o nivel de capital. Independientemente de la medida, la evidencia empírica por lo general muestra una asociación positiva entre el tamaño inicial de las firmas y su tiempo de supervivencia (Holmes, Hunt, & Stone, 2010; Giovannetti, Ricchiuti, & Velucchi, 2014; Shin, Park, Choi, & Choy, 2017). Esta relación se puede deber a varios motivos como la tenencia de buena información o la experiencia previa suficiente para realizar inversiones grandes, acceso a insumos de producción, menores restricciones financieras, etc. (López-García & Puente, 2006). No obstante, otros autores como Haltiwanger, Jarmin, & Miranda (2013), han argumentado que el tamaño inicial pierde su relevancia cuando se controla por otros aspectos como la antigüedad de la empresa.

**Hipótesis 6:** La probabilidad de supervivencia de las empresas aumenta a medida que el tamaño inicial es mayor.

- **Nivel de salarios:** Akerlof (1982) propuso la teoría de la fijación de un salario de eficiencia que, si bien no es el salario de equilibrio en un entorno de competencia perfecta, permite obtener de los trabajadores un mayor nivel de esfuerzo y motivación. Investigaciones realizadas por Owens & Kagel (2010), Georgiadis (2013) y Riley & Bondibene (2015) han hallado evidencia empírica en favor de esta teoría. Asimismo, cuando una firma paga un nivel alto de salarios, esto puede significar una menor rotación laboral que puede ser beneficioso para mantener las capacidades y potenciarlas en favor de la empresa (Dube, Lester, & Reich, 2016; Brochu & Green, 2011; Portugal & Cardoso, 2006). Por lo tanto, se espera que un salario mayor venga acompañado de una característica deseable del trabajador en cuanto a su desempeño laboral, lo cual generaría un efecto positivo sobre las expectativas de supervivencia de la empresa.

**Hipótesis 7:** La probabilidad de supervivencia de las empresas aumenta a medida que la firma paga un salario mayor a sus trabajadores.

- **Tipo de constitución de capital:** Empíricamente, se han llevado a cabo análisis sobre la incidencia que tiene el hecho de constituir un negocio a través de propiedad individual o compartida, sobre el éxito empresarial; sin embargo, el vínculo no es claro. Por un lado, puede ocurrir que la presencia de empresarios con distintas habilidades represente una ventaja para la firma por la complementariedad de ideas y habilidades (Cox & Blake, 1991; Robinson & Dechant, 1997; Boyer & Blazy, 2014).

Por otra parte, la presencia de varios tomadores de decisiones puede traer relaciones conflictivas y, por lo tanto, un ambiente menos propicio para el progreso de la empresa (Richard, Barnett, Dwyer, & Chadwick, 2004).

En Ecuador, el Servicio de Rentas Internas (SRI), autoridad tributaria del país, distingue a los sujetos pasivos<sup>1</sup> en función de si son personas naturales o sociedades. Dado que las sociedades son personas jurídicas que realizan actividades económicas lícitas amparadas en una figura legal propia, su constitución no obedece estrictamente al tamaño de creación de la empresa, sino a la forma legal y al nivel de responsabilidades que los socios participantes decidan compartir.

Tomando esto en consideración, en el contexto ecuatoriano se espera que los emprendimientos que se constituyen como sociedades posean una ventaja con respecto a las personas naturales. Esto por el hecho de que una sociedad es constituida de un modo más formal, lo cual puede ser una señal de que los empresarios tienen la idea de establecer un proyecto más serio con altas expectativas de perdurabilidad en el tiempo y de crecimiento.

**Hipótesis 8:** La probabilidad de supervivencia de una empresa es mayor para las sociedades jurídicas, que para las personas naturales.

### 2.3. Factores relacionados al capital humano de las empresas

El capital humano es considerado uno de los factores más importantes para el éxito empresarial (Becker, 1962; Welch, 1970; Colombo & Grilli, 2005; Pennings, Lee, & van Witteloostuijn, 1998; Ganotakis, 2012). En el presente trabajo se analizan características de los trabajadores como la edad, género y educación.

- **Edad de los trabajadores:** La edad de los trabajadores puede influir en su productividad de distintas formas. Por una parte, los empleados jóvenes pueden tener una mayor capacidad para adaptarse a nuevos cambios tecnológicos, mientras que los trabajadores de más edad pueden aprovechar sus años de experiencia. De ambas, la relación predominante ha sido por lo general la primera (Kalleberg & Leicht, 1991; Backman, Gabe, & Mellander, 2016).

**Hipótesis 9:** La probabilidad de supervivencia de una empresa es menor si cuenta con trabajadores de mayor edad.

---

<sup>1</sup> El SRI reconoce como sujetos pasivos a “las personas naturales, las sucesiones indivisas y las sociedades, nacionales o extranjeras, domiciliadas o no en el país, que obtengan ingresos gravados de conformidad con las disposiciones de la Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno” (SRI, 2016).

- **Educación de los trabajadores:** La evidencia empírica muestra que el nivel de educación de las personas juega un rol importante en el desempeño positivo de una empresa (Becker, 1962; 1994).

Los mecanismos que usualmente actúan en favor de esta relación tienen que ver con las capacidades obtenidas a través de la educación (*know how*) (Dobbs & Hamilton, 2007; Unger, Rauch, Frese, & Rosenbusch, 2011; McGuirk, Lenihan, & Hart, 2015; Backman, Gabe, & Mellander, 2016).

**Hipótesis 10:** La probabilidad de supervivencia es mayor en empresas que cuentan con una mayor participación de trabajadores calificados.

- **Género de los trabajadores:** Desde un punto de vista económico, la segregación de género resulta ineficiente, ya que impide contratar a hombres y mujeres con las mejores cualidades (Hellerstein, Neumark, & Troske, 2002; Hegewisch, Liepmann, Hayes, & Hartmann, 2010).

Las mujeres suelen enfrentar desventajas en el mercado laboral por cuestiones culturales (European Commission, 2009; Del Río & Alonso-Villar, 2010) y por la menor experiencia laboral, al tener que destinar tiempo a actividades del hogar (Carrington & Troske, 1998; Del Río & Alonso-Villar, 2010). Sin embargo, a pesar de las desventajas que las mujeres pueden estar afrontando, hay estudios que muestran que la presencia de más mujeres en puestos de jerarquía puede ser beneficiosa para el éxito empresarial (Smith, Smith, & Verner, 2006) o indiferente (Kalleberg & Leicht, 1991).

Dado que en este trabajo se controla por factores como el nivel de instrucción y la edad de los trabajadores, se espera que la composición del género de las empresas no influya sobre la probabilidad de supervivencia de las firmas.

**Hipótesis 11:** La probabilidad de supervivencia no está afectada por la composición del género de los trabajadores.

### 3. Datos y metodología

#### 3.1. Fuente de información

La información empleada proviene del Laboratorio de Dinámica Laboral y Empresarial del Instituto Nacional de Estadística y Censos del Ecuador (INEC). En primer lugar, se emplea el Directorio de Empresas y Establecimientos (DIEE) para obtener información de las ventas y actividad económica de las empresas, y de las características del sector en el que se encuentran.

Otro insumo es el registro de empleados afiliados al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), el cual permite identificar a los trabajadores de cada firma y sus sueldos. Finalmente, se usa información proveniente del Registro Civil para obtener la edad y género de los trabajadores y de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) para identificar a aquellos trabajadores con títulos universitarios de nivel superior. La unión de estas fuentes permite contar con información enlazada de un panel de empresas entre 2009 y 2015, y de sus trabajadores<sup>2</sup>.

El universo de estudio se conforma por empresas del sector privado que iniciaron actividades entre el año 2010 y 2015, y que se dedican a actividades económicas de manufactura, comercio, servicios, construcción y minas<sup>3</sup>. Además, se trabajó con aquellas empresas que presentaron un promedio de 5 empleados o más en el periodo que se mantuvieron activas. Con ello, el universo de estudio estuvo conformado por 17 668 empresas.

Una empresa se considera en funcionamiento cuando se encuentra activa. Una empresa es activa cuando en el periodo  $t$  declara ventas, empleo y actividad económica válida a cuatro dígitos de la CIIU (cuarta revisión). Dado que el DIEE posee información desde el año 2009, resulta posible identificar a firmas que son creadas a partir de 2010, es decir, firmas que no tuvieron actividad en 2009, pero sí en 2010<sup>4</sup>. Asimismo, una muerte o cierre empresarial ocurre cuando la empresa estuvo activa en el período  $t-1$  pero no en el periodo  $t$ . Finalmente, en los casos de firmas que se reactivan no se considera la información luego de la reactivación, es decir, una vez que la empresa muere, la posterior información no es empleada en el análisis<sup>5</sup>.

### 3.2. Modelos de duración

La variable de interés en el presente estudio es el tiempo de supervivencia de una firma, es decir, el tiempo que transcurre entre su apertura y cierre. Este tipo de fenómenos pueden ser estudiados mediante modelos de duración o supervivencia.

---

<sup>2</sup> Previo al uso de estas fuentes de información, existe un proceso de seudonimización que impide identificar a empresas y personas con su Registro Único de Contribuyente (RUC) o Cédula de Identidad.

<sup>3</sup> Se excluye a las empresas dedicadas a la agricultura, por ser un sector sub-representado en la fuente de información utilizada, debido a su naturaleza altamente informal.

<sup>4</sup> Un criterio alternativo es considerar a una firma como nueva en el periodo  $t$  cuando está activa en este periodo, pero no en los periodos  $t-1$  y  $t-2$ . Con este criterio se mitiga la posibilidad de considerar a una empresa como nueva cuando solamente ha sido inactiva temporalmente. No obstante, en el presente trabajo no se considera esta alternativa debido a que el horizonte de tiempo es limitado.

<sup>5</sup> De las empresas que se crearon entre 2010 y 2014, el 3.31% reabre luego de estar en inactividad durante al menos un periodo.

En el presente trabajo se empleó la técnica no paramétrica de Kaplan-Meier para comparar las curvas de supervivencia entre distintos grupos de interés, y la regresión de Cox, técnica semi-paramétrica, para realizar un análisis condicionado. Debido al potencial analítico de las herramientas mencionadas, estas han sido empleadas en otros estudios de supervivencia empresarial como los de Cao (2012), Dunne & Masenyetse (2015), Holmes, Hunt & Stone (2010) y Lobos & Szewczyk (2012).

### 3.2.1. Técnica no paramétrica: Kaplan-Meier

Las funciones de supervivencia y de riesgo son las características más estudiadas en los análisis de duración. Ambos conceptos son contrapuestos, es decir, cuando se habla de una probabilidad de supervivencia mayor, es equivalente a hablar de una tasa de riesgo menor. Ambas funciones se definen de la siguiente manera:

- Función de supervivencia<sup>6</sup>:  $S(t) = P(T > t)$
- Función de riesgo<sup>7</sup>: 
$$h(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t | T \geq t)}{\Delta t}$$

La estimación y el gráfico de la función de supervivencia se realizan mediante el método no paramétrico de Kaplan-Meier, el cual consiste en calcular la probabilidad de supervivencia en el tiempo de ocurrencia del evento  $t_f$ , aplicando la ley multiplicativa de probabilidades:

$$\hat{S}(t_f) = \hat{S}(t_{f-1}) * P(T > t_f | T \geq t_f)$$

Al efectuar un análisis de las funciones de supervivencia por grupos de interés, es posible realizar un test de igualdad. El test Log-Rank, el cual se basa en una comparación de frecuencias observadas y esperadas, tiene como hipótesis nula la igualdad de las curvas de supervivencia entre grupos y sigue una distribución  $\chi_{G-1}^2$ , donde  $G$  es la cantidad de grupos<sup>8</sup>.

<sup>6</sup> La función de supervivencia reporta la probabilidad de sobrevivir más allá del tiempo  $t$ .

<sup>7</sup> La función de riesgo muestra la tasa instantánea de falla en el tiempo  $t$ .

<sup>8</sup> Existen pruebas alternativas al test Log-Rank, las cuales difieren en función del peso que se asigna a la comparación de las curvas de supervivencia en distintos intervalos de tiempo. Ejemplos de estas pruebas son: Wilcoxon, Tarone-Ware y Peto.

### 3.3.2. Técnica semiparamétrica: Modelo de Cox

Para estudiar la relación de las características de las firmas con su probabilidad de supervivencia se utiliza el modelo de Cox (1972):

$$h(t, X) = h_0(t) \exp\left(\sum_{k=1}^p \beta_k X_k\right)$$

Donde:

- $X_k$  es el vector de características detalladas en la Tabla 1.
- $h(t, X)$  es la función de riesgo para una firma de características  $X$  en el tiempo  $t$ .
- $h_0(t)$  es la función de riesgo base, es decir la función de riesgo para un individuo con  $X = 0$ .
- $\exp\left(\sum_{k=1}^p \beta_k X_k\right)$  es una función que depende de las  $p$  covariables, pero no del tiempo.

Los coeficientes estimados del modelo representan el efecto marginal de un cambio en una unidad de la variable respectiva sobre la tasa de riesgo. Dado que el modelo se expresa en función de la tasa de riesgo, los coeficientes mayores a 1 indican que un aumento en dicha variable, implica un aumento en el riesgo de desaparecer; y un coeficiente menor a 1, que la probabilidad de desaparecer descende.

La particularidad del amplio uso del modelo de Cox es que no requiere especificar una forma funcional para la función de riesgo base  $h_0(t)$ . No obstante, para poder emplear el método se debe cumplir el supuesto de riesgos proporcionales, el cual consiste en suponer la misma forma de la función de riesgo entre distintos grupos de interés, pero que pueden distanciarse proporcionalmente a lo largo del periodo estudiado.

La estimación del modelo se realiza mediante máxima verosimilitud, con la particularidad de que la función a maximizar en el modelo de Cox es una función de verosimilitud parcial, debido a que en cada tiempo de falla solo se considera la información de las observaciones que fallan y se descarta aquella de las observaciones censuradas.

De este modo, la función de verosimilitud se puede escribir como:

$$L = L_1 * L_2 * \dots * L_k = \prod_{j=1}^m L_j$$

En donde  $L_f$  es la verosimilitud de fallar en el tiempo  $f$ , dado que se ha sobrevivido hasta ese punto. Las observaciones que permanecen en funcionamiento hasta el tiempo  $f$  forman parte del conjunto de riesgo  $R(t_f)$ , el mismo que se reduce conforme se considera un tiempo de falla mayor.

**Tabla 1.-** Variables incluidas en el modelo de Cox.

<b>Grupo</b>	<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Descripción</b>
<b>Características de entorno</b>	<b>Tasa de crecimiento del sector</b>	Continua (nivel y cuadrática)**	Tasa de crecimiento anualizada del sector a nivel de CIU Rev. 4 a tres dígitos.
	<b>Tasa de creación de empresas</b>	Continua	Tasa de creación de empresas en el sector a nivel de CIU4 a tres dígitos.
	<b>Concentración del sector</b>	Continua (nivel y cuadrática)**	Índice de Herfindahl del sector a nivel de CIU4 a tres dígitos.
	<b>Tamaño del sector</b>	Continua (logaritmo)	Cantidad de empresas activas a nivel de CIU4 a tres dígitos.
	<b>Entorno geográfico***</b>	Categoría	Ubicación geográfica: 0= Resto del país, 1= Pichincha y Guayas.
<b>Características de la empresa</b>	<b>Ventas iniciales</b>	Continua (logaritmo)	Ventas en el año de nacimiento.
	<b>Salarios *</b>	Continua (logaritmo)	Salario promedio de los trabajadores.
	<b>Tipo de capital</b>	Categoría	1=Individual, 2= Sociedades.

<b>Características del capital humano</b>	<b>Edad*</b>	Continua (nivel y cuadrática)**	Edad promedio de los trabajadores de la empresa.
	<b>Participación de empleados calificados *</b>	Continua (nivel y cuadrática)**	Porcentaje de trabajadores con título de educación superior.
	<b>Participación de mujeres*</b>	Continua (nivel y cuadrática)**	Porcentaje de mujeres.

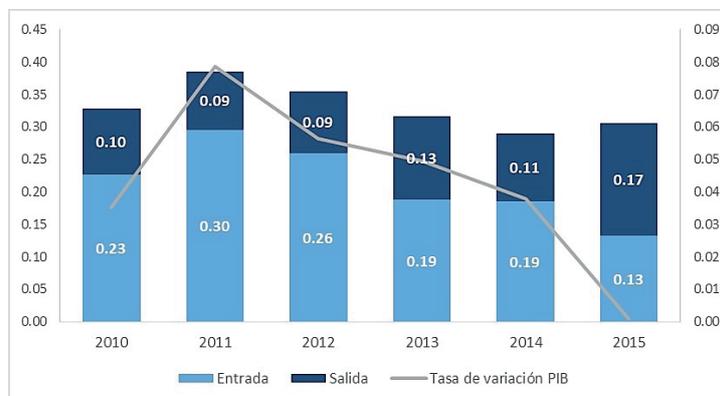
**Nota:** (\*) Dado que las variables provienen de una fuente de información con periodicidad mensual (registros de afiliados al IESS), se realizaron agregaciones para obtener características a nivel anual. El salario promedio por trabajador se obtuvo sumando la masa salarial y dividiendo para el empleo total de cada año. La edad promedio por empresa se calculó mediante el promedio de la edad mediana mensual de cada año. El porcentaje de empleo calificado se obtuvo sumando el total de empleados calificados, dividido para el empleo total de cada año. El porcentaje de mujeres se obtuvo de forma similar al empleo calificado. (\*\*) La decisión de incluir las variables a nivel o en forma cuadrática se realizó en función del análisis no condicionado de las curvas de Kaplan-Meier. (\*\*\*) La ubicación geográfica se analiza a partir del domicilio fiscal que registran las empresas en el SRI; la limitación de esta variable es que no necesariamente puede reflejar el lugar físico en el que la empresa ejerce sus actividades. Todas las regresiones incluyen *dummies* de año.

## 4. Resultados

### 4.1. Hechos estilizados

En el periodo entre 2010 y 2015, la economía ecuatoriana mostró un crecimiento sostenido y posteriormente un estancamiento. En la Figura 1 se muestra la relación entre el ciclo económico y las tasas de entrada y salida de empresas, siendo evidente que en los periodos de crecimiento la tasa de entrada supera a la tasa de salida (hasta el año 2014, las tasas de entrada fueron mayores a las tasas de salida en aproximadamente 2.3 veces, en promedio), mientras que en periodos de estancamiento ocurre lo contrario (en el año 2015, la tasa de salida fue 1.3 veces mayor a la tasa de entrada). Esto muestra que las tasas de creación y destrucción empresarial muestran un comportamiento cíclico y contracíclico, respectivamente.

**Figura 1.- Tasas de entrada y salida de empresas.**



**Fuente:** Laboratorio de Dinámica Empresarial y Laboral del INEC.

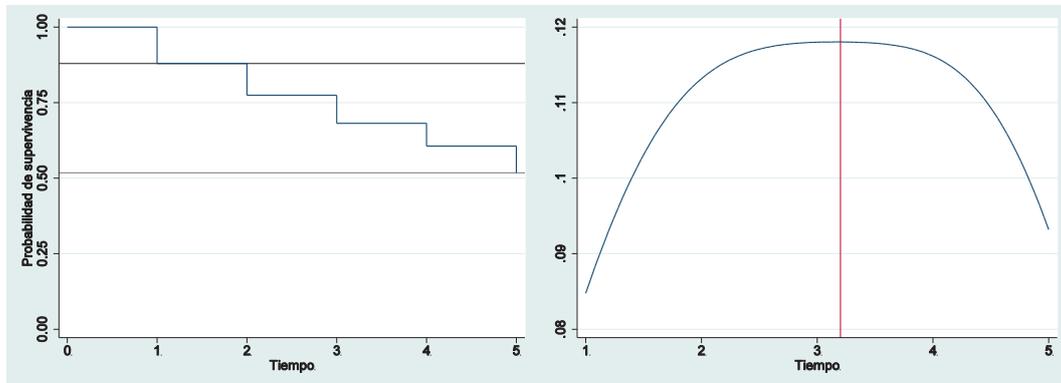
**Nota:** La tasa de variación del PIB se grafica en el eje secundario.

#### 4.2. Curvas de supervivencia Kaplan-Meier

En la Figura 1 se presenta la curva de supervivencia y la función de riesgo para el total de empresas creadas entre 2010 y 2014. La probabilidad de que una firma creada entre 2010 y 2014 siga en funcionamiento luego de un año es de 88%. De modo similar, la probabilidad de que una empresa nueva sobreviva por cinco años consecutivos es de 51.8%. Esto último implica que aproximadamente la mitad de firmas que se crean en un determinado año logran sobrevivir luego de 5 años.

En la misma figura se puede observar que la función de riesgo se aproxima a una forma de U invertida, con un máximo entre el tercer y cuarto año. Este hecho es consistente con la evidencia teórica y empírica<sup>9</sup>, lo cual destaca un periodo crítico para las empresas nuevas durante los primeros años, pero una mejor perspectiva para aquellas que logran superar este umbral crítico.

<sup>9</sup> Este patrón ha sido encontrado en varios trabajos: Brüderl y Schüssler (1990), Fichman & Levinthal (1991), Mahmood (2000), López-García y Puente (2006) y Cao (2012). Pakes y Ericson (1998) y Bhattacharjee (2005) asocian este patrón a los procesos de aprendizaje: en los primeros años de existencia, la tasa de riesgo de desaparecer de las empresas es alta debido a que no logran alcanzar un nivel de eficiencia adecuado; luego, aquellas empresas que logran sobrevivir los primeros años, logran consolidarse en el mercado, de modo que la tasa de riesgo cae.

**Figura 1.-** Curva de supervivencia y función de riesgo.

**Fuente:** Laboratorio de Dinámica Empresarial y Laboral del INEC.

**Nota:** La curva de supervivencia se grafica con el método de Kaplan-Meier. La función de riesgo es una estimación suavizada de la función de riesgo acumulada de Nelson-Aalen, mediante el método de *kernel*. El eje horizontal representa el tiempo de supervivencia de una empresa, independientemente del año en que fue creada.

### 4.3. Factores asociados a la supervivencia empresarial

El análisis de los factores asociados a la muerte empresarial se realizó de una forma no condicionada (curvas de Kaplan-Meier y pruebas formales de igualdad entre grupos)<sup>10</sup> y condicionada (modelo de Cox). Salvo en ciertas características que muestran probabilidades de supervivencia similares entre los grupos como el nivel de concentración y el tamaño del sector, bajo ambos enfoques las conclusiones se mantienen, por lo que a continuación se analizan los resultados del modelo de Cox.

#### 4.3.1. Total de la economía

En la Tabla 2 se muestran los resultados obtenidos tras estimar el modelo de riesgos proporcionales de Cox<sup>11</sup>. Cabe recalcar que las interpretaciones de este modelo se realiza en

<sup>10</sup> Las curvas de supervivencia de Kaplan-Meier y las pruebas formales de igualdad entre grupos para las características de interés se encuentran en la Figura A 1 y Tabla A 1, respectivamente.

<sup>11</sup> La verificación del supuesto de riesgos proporcionales se presenta en la Tabla A2.-Las variables en las que el supuesto no se cumple son: ubicación geográfica, ventas iniciales, nivel de salarios y personalidad jurídica.

función de la tasa de riesgo y no de la probabilidad de supervivencia, aunque intuitivamente un aumento del un factor es análogo a una disminución del otro. Las estimaciones presentadas se realizaron sin considerar las observaciones que inicialmente provocan un cambio sustancial en los coeficientes<sup>12</sup>.

Se presentan cinco especificaciones: (I) variables de entorno, (II) características de la empresa, (III) capital humano de la empresa, (IV) todas las anteriores, y (V) características y capital humano de la empresa más *dummies* de sector económico y localización geográfica. En todas las especificaciones los coeficientes mantienen su sentido, a excepción de la concentración del sector. Por esta razón, se utilizan las especificaciones más completas para analizar los resultados: la especificación (IV) para analizar las variables de entorno económico y la especificación (V) para analizar las variables propias de la empresa y de capital humano.

De acuerdo a la especificación (IV), las variables de entorno que muestran una relación con la tasa de riesgo son la tasa de crecimiento del sector, la tasa neta de creación y la ubicación geográfica. La especificación cuadrática de la tasa de crecimiento del sector muestra que existe una relación de U con la tasa de riesgo, con un mínimo en 38%<sup>13</sup>. Además, una empresa que se sitúa en un sector que creció el 50% en un año, posee una tasa de riesgo menor en un 13% con respecto a una empresa cuyo sector permaneció estable. De este modo, la Hipótesis 1 queda invalidada, y de acuerdo a la literatura, las altas tasas de crecimiento pueden estar induciendo a las empresas a hacer esfuerzos por captar un mayor margen del mercado, generando así mayor competencia; mientras que las bajas tasas de crecimiento pueden ser indicativos de un sector estancado, cuyas firmas tienden a desaparecer.

---

No obstante, los coeficientes de la tasa de riesgo para estas variables se estiman tomando en consideración que es la mejor aproximación de una tasa de riesgo uniforme para el periodo analizado.

<sup>12</sup> La detección de observaciones influyentes se realizó calculando para cada variable  $x$  la diferencia entre  $\hat{\beta}_x - \hat{\beta}_x^{(i)}$ , lo cual se conoce como *DFBETA*;  $\hat{\beta}_x$  es el coeficiente estimado de la variable  $x$  y  $\hat{\beta}_x^{(i)}$  es el coeficiente estimado sin considerar la observación  $i$ . Adicionalmente, se calcularon los valores de desplazamiento de la verosimilitud  $2\{\log L(\hat{\beta}) - \log L(\hat{\beta}^{(i)})\}$ , donde  $\hat{\beta}$  es la solución óptima y  $\hat{\beta}^{(i)}$  es la solución sin considerar a la observación  $i$ . Una observación se consideró influyente cuando su diferencia era relativamente mayor a la del resto. En total se descartaron 76 empresas.

<sup>13</sup> El valor mínimo de las variables que están en forma cuadrática se obtiene a partir de los coeficientes estimados de las regresiones de Cox. La expresión para hallar el mínimo es:  $\ln(\gamma_1)/-2 * \ln(\gamma_2)$ , donde  $\gamma_1$  y  $\gamma_2$  representan las tasas de riesgo de los coeficientes asociados a la primera y segunda potencia, respectivamente.

**Tabla 2.-** Estimación del modelo de Cox.

VARIABLES	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)
<b>Tasa de crecimiento del sector</b>	0.400*** (0.0282)			0.489*** (0.0348)	
<b>Tasa de crecimiento del sector<sup>2</sup></b>	2.983*** (0.237)			2.593*** (0.215)	
<b>Tasa neta de creación en el sector</b>	1.462*** (0.0333)			1.324*** (0.0305)	
<b>Concentración del sector</b>	0.645 (0.331)			0.996 (0.509)	
<b>Concentración del sector<sup>2</sup></b>	2.833 (3.650)			1.636 (2.093)	
<b>Tamaño del sector</b>	0.998 (0.0153)			1.000 (0.0154)	
<b>Ubicación geográfica</b>					
Resto del país (Referencia)					
Guayas y Pichincha	1.109*** (0.0286)			1.157*** (0.0304)	
<b>Ventas iniciales</b>		0.929*** (0.00729)		0.932*** (0.00706)	0.931*** (0.00721)
<b>Salarios</b>		0.438*** (0.0150)		0.486*** (0.0168)	0.493*** (0.0175)
<b>Capital de constitución</b>					
Individual (Referencia)					
Sociedades		1.192*** (0.0348)		1.261*** (0.0341)	1.212*** (0.0356)
<b>Edad</b>			0.955*** (0.0100)	0.973*** (0.0102)	0.967*** (0.0102)
<b>Edad<sup>2</sup></b>			1.001*** (0.000132)	1.000*** (0.000133)	1.001*** (0.000133)

<b>Participación mujeres</b>			0.146***	0.167***	0.199***
			(0.0228)	(0.0247)	(0.0309)
<b>Participación mujeres<sup>2</sup></b>			8.461***	6.262***	5.681***
			(1.409)	(1.008)	(0.946)
<b>Participación educación superior</b>			0.116***	0.332***	0.251***
			(0.0195)	(0.0541)	(0.0429)
<b>Participación educación superior<sup>2</sup></b>			10.005***	4.822***	5.584***
			(1.956)	(0.959)	(1.135)
<b>Dummies Año</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Dummies Sector económico</b>	No	Sí	Sí	No	Sí
<b>No. Empresas</b>	17 675	17 675	17 675	17 675	17 675
<b>Observaciones</b>	48 633	48 633	48 633	48 633	48 633

**Fuente:** Laboratorio de Dinámica Empresarial y Laboral.

**Nota:** Los coeficientes estimados corresponden a las tasas de riesgo, que equivalen al  $exp(\beta_i)$  de la notación presentada previamente. Errores estándar robustos en paréntesis. \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ . En la última especificación se incluyen *dummies* por sector económico según CIIU Rev.4 a tres dígitos, interactuando con *dummies* de localización geográfica. La variable de creación neta fue multiplicada por 10 para interpretar el coeficiente como un aumento de 10 puntos porcentuales.

Cuando una empresa funciona en un sector con alta creación de empresas, su tasa de riesgo de desaparecer aumenta: un aumento de 10 puntos porcentuales en la tasa de creación del sector se asocia con un aumento de 32.4% en la tasa de riesgo. Esto va alineado a lo planteado en la Hipótesis 2, lo cual refleja que la competencia generada por una entrada masiva de empresas deteriora las oportunidades de mercado y la probabilidad de supervivencia de una empresa que decide entrar al mismo tiempo.

Con respecto al nivel de concentración y el tamaño del sector, no se observa una relación con la tasa de riesgo. Ambos hechos se contraponen con lo expuesto en las Hipótesis 3 y 4, en las que se planteó una relación negativa y positiva con la probabilidad de supervivencia, respectivamente.

La otra variable de entorno que muestra una relación con la tasa de riesgo es el entorno geográfico. En este sentido, el resultado hallado es consistente con lo planteado en la Hipótesis 5, puesto que las empresas ubicadas en Guayas y Pichincha muestran una tasa de riesgo 15.7% mayor que las empresas ubicadas en el resto del país.

Analizando las características propias de las empresas, según la especificación (V), se puede notar en primer lugar la relación negativa del tamaño inicial según ventas con la tasa de riesgo de desaparecer: ventas iniciales mayores en 1%, controlando por el resto de variables, representa una tasa de riesgo 6.9% menor. Esto coincide con lo establecido en la Hipótesis 6, destacando las ventajas que poseen las empresas de mayor tamaño.

La tasa de riesgo de desaparecer y el nivel de remuneraciones promedio pagadas por la empresa muestran una relación negativa: firmas que pagan un salario promedio mayor en 1%, controlando por el resto de características, poseen una tasa de riesgo menor de 51%. Este resultado respalda lo planteado en la Hipótesis 7, la cual destaca la importancia de los salarios de eficiencia. En cuanto al tipo de constitución de la empresa, aquellas que se establecen con un capital colectivo poseen una tasa de riesgo mayor a las individuales en 21%, lo cual invalida la Hipótesis 8.

Las características analizadas de los trabajadores son la edad, el género y el nivel de calificación. La conclusión principal es que las empresas que poseen una nómina equilibrada en cuanto a estos atributos poseen mejores perspectivas de supervivencia, ya que estas características muestran una relación de U con la tasa de riesgo. Esta evidencia es consistente con estudios cualitativos que muestran las ventajas de contar con un capital humano diverso para lograr el éxito empresarial (European Commission, 2015; Jayne & Dipboye, 2004; Saxena, 2014).

En función de los coeficientes estimados se pudo determinar que las empresas con una menor tasa de riesgo son aquellas que poseen trabajadores con una edad promedio de 30 años, una participación de mujeres de 46% y un porcentaje de empleados calificados de 40%. Estos resultados invalidan las Hipótesis 9, 10 y 11, en las que se esperaba una relación lineal entre la tasa de riesgo con la edad y el porcentaje de empleados con educación superior, y una ausencia de relación con el género.

Con respecto a la participación de trabajadores con educación superior, se destaca la importancia de contar con cierto porcentaje de empleados calificados: las empresas que cuentan con un 10% de empleados calificados poseen una tasa de riesgo menor en 12.9% que aquellas que no poseen ninguno. No obstante, cuando el porcentaje de calificados es elevado, la tasa de riesgo aumenta. Esto último podría explicarse por un mecanismo de incentivos salariales, los cuales serían difícil de cubrir por empresas con un alto porcentaje de empleados calificados.

#### **4.3.2. Sectores económicos**

Con el objetivo de analizar alguna posible heterogeneidad entre sectores económicos, se clasificó a las empresas en cinco grandes sectores: Minas, Manufactura, Comercio, Servicios y Construcción. Con respecto a las variables de entorno, si bien algunas estimaciones no son estadísticamente significativas, las estimaciones puntuales siguen en su mayoría el patrón general (ver Tabla A 3).

Por su parte, las características propias de las empresas también muestran un patrón homogéneo con la tasa de riesgo entre sectores económicos. El nivel de remuneraciones pagadas se relaciona negativamente con la tasa de riesgo en todos los sectores económicos, lo cual muestra que el mecanismo de salarios de eficiencia puede ser importante para cualquier empresa, independientemente del sector al que pertenezca.

En cuanto a las características de capital humano, en todos los sectores, a excepción de Minas, se observa un patrón de U en la relación con la tasa de riesgo. Sin embargo, los valores en los que se da la menor tasa de riesgo varían entre sectores. Por ejemplo, en el sector de Comercio la edad promedio es de 32 años, la participación de mujeres de 47% y el porcentaje de calificados de 33%; mientras que en el sector de Construcción<sup>14</sup>, el promedio de edad es de 37 años, la participación de mujeres de 45% y la participación de calificados de 46%. Si bien, los valores mínimos difieren entre los sectores analizados, es importante destacar la importancia de contar con un capital humano diverso para el éxito empresarial.

---

<sup>14</sup> Cabe mencionar que el empleo en el sector de la construcción es subestimado por la fuente de información empleada principalmente para ocupaciones que requieren baja cualificación, pues estos se encuentran principalmente en el sector informal.

## 5. Conclusiones

En el presente trabajo se analizó un fenómeno dinámico característico de una economía de mercado: la demografía empresarial. La creación y destrucción de empresas incide en la evolución de la productividad total de la economía, generación de empleo y en el cambio de la estructura productiva. Estos aspectos motivaron el análisis de los factores que estarían asociados a la capacidad de supervivencia de una firma. Los resultados encontrados, si bien no son causales, pueden ser útiles para hacedores de política y emprendedores, en el sentido de que pueden permitir generar mejores estrategias de negocios y focalizar de mejor manera los recursos.

De manera general, se encontró que 88 de cada 100 empresas que nacen entre 2010 y 2014, siguen en funcionamiento luego del primer año, y que 52 de cada 100 empresas logran sobrevivir por cinco años consecutivos. Además, se encontró que la tasa de riesgo de desaparecer crece hasta el tercer año, pero que aquellas que logran sobrevivir luego de este tiempo, empiezan a mostrar una tendencia decreciente en la tasa de riesgo.

En la revisión de la literatura se identificaron tres grupos de factores que inciden en el tiempo de supervivencia de las empresas y a su vez se realizaron hipótesis de cómo estarían relacionadas con una menor o mayor probabilidad de supervivencia. Las hipótesis planteadas inicialmente respondían a relaciones lineales entre la variable de interés y las variables explicativas. No obstante, el análisis estadístico no condicionado, mediante las curvas Kaplan-Meier, permitió identificar no linealidades en aspectos como la tasa de crecimiento del sector y la composición del capital humano en función del género, edad y educación de los trabajadores. Estos hallazgos fueron tomados en cuenta para realizar el análisis condicionado a través del modelo de Cox.

En cuanto a las variables de entorno, se identificó que a medida que la tasa de crecimiento de un sector aumenta, la tasa de riesgo de las empresas disminuye hasta alcanzar un mínimo. Además, aquellas firmas que se crean en sectores donde la tasa de creación neta de empresas es alta, poseen una tasa de riesgo mayor; al igual que aquellas que se crean en las provincias más desarrolladas como Guayas y Pichincha. Finalmente, no se encontraron relaciones significativas entre la tasa de riesgo con el tamaño del sector, ni con el nivel de concentración.

Con respecto a las características propias de las empresas, se mostró evidencia de que el capital colectivo no presenta una ventaja en términos de menor riesgo, en comparación con el capital individual. Además, se determinó que el tamaño inicial de las empresas y el nivel de remuneraciones que pagan se relacionan de manera inversa con la tasa de riesgo.

Finalmente, al considerar las características del capital humano de los trabajadores, se encontró que aquellas empresas que poseen trabajadores con una edad promedio de 30 años, una participación de mujeres de 46% y un porcentaje de empleados calificados de 40%, presentan las menores tasas de riesgo. Esto destacaría la importancia de la complementariedad de habilidades entre personas de distintas características, lo cual se comprueba independientemente del sector en el que se encuentre una empresa.

## 6. Referencias bibliográficas

- Akerlof, G. (1982). Labor Contracts as Partial Gift Exchange. *The Quarterly Journal of Economics*, 97(4), 543-569.
- Arias, A., & Quiroga, R. (2008). Cese de actividades de las PYMES en el área metropolitana de Cali (2000-2004). Un análisis de supervivencia empresarial. *Cuadernos de Administración*, 35, 249-277.
- Audretsch, D. (1991). New-Firm Survival and the Technological Regime. *The Review of Economics and Statistics*, 73(3), 441-450.
- Audretsch, D. (1995). Innovation, growth and survival. *International Journal of Industrial Organization*, 13, 441-457.
- Audretsch, D., & Vivarelli, M. (1995). New-firm formation in Italy: A first report. *Economics Letters*, 48, 77-81.
- Backman, M., Gabe, T., & Mellander, C. (2016). Effects of Human Capital on the Growth and Survival of Swedish Businesses. *The Journal of Regional Analysis y Policy*, 46(1), 22-38.
- Banco Central del Ecuador. (2016). *Cuentas Nacionales Regionales*. Retrieved from <https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/293-cuentas-provinciales/>
- Bartelsman, E., Scarpetta, S., & Schivardi, F. (2005). Comparative Analysis of Firm Demographics and Survival: Micro-Level Evidence for the OECD Countries. *Working Paper*.
- Bates, T. (2005). Analysis of young, small firms that have closed: delineating successful from unsuccessful closures. *Journal of Business Venturing*, 20, 343-358.
- Becker, G. (1962). Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. *Journal of Political Economy*, 70(5), 9-49.
- Becker, G. (1994). *Human Capital: a Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. (3rd ed.). The University of Chicago Press.
- Bhattacharjee, A. (2005). Models of Firm Dynamics and the Hazard Rate of Exits: Reconciling Theory and Evidence using Hazard Regression Models. *Center for Research in Economics and Management, Working Paper*.
- Boyer, T., & Blazy, R. (2014). Born to be alive? The survival of innovative and non-innovative French micro-start-ups. *Small Business Economics*, 42(4), 669-683.
- Brochu, P., & Green, D. (2011). The impact of minimum wages on quit, layoff and hiring rates. *Institute for Fiscal Studies, Working Paper*, 6.

- Brüderl, J., & Schüssler, R. (1990). Organizational Mortality: The Liabilities of Newness and Adolescence. *Administrative Science Quarterly*, 35(3), 530-547.
- Burdín, G. (2012). Does workers' control affect firm survival? Evidence from Uruguay. *Instituto de Economía, Serie Documentos de Trabajo, DT 06/12*.
- Cao, Y. (2012). A survival analysis of small and medium enterprises (SMEs) in central China and their determinants. *African Journal of Business Management*, 6(10), 3834-3850.
- Carrington, W., & Troske, K. (1998). Sex Segregation in U.S. Manufacturing. *Industrial and Labor Relations Review*, 51(3), 445-464.
- Castillo, V., Cesa, V., Filippo, A., Rojo, S., Schleser, D., & Yoguel, G. (2002). Dinámica del empleo y rotación de empresas: la experiencia en el sector industrial de Argentina desde mediados de los años noventa. *Estudios y Perspectivas*, 9.
- Colombo, M., & Grilli, L. (2005). Founders' human capital and the growth of new technology-based firms: A competence-based view. *Research Policy*, 34, 795-816.
- Cox, D. (1972). Regression Models and Life-Tables. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, 34(2), 187-220.
- Cox, T., & Blake, S. (1991). Managing Cultural Diversity: Implications for Organizational Competitiveness. *The Executive*, 5(3), 45-56.
- Del Río, C., & Alonso-Villar, O. (2010). Gender Segregation in the Spanish Labor Market: An Alternative Approach. *Social Indicators Research*, 98(2), 337-362.
- Dent, R., Karahan, F., Pugsley, B., & Sahin, A. (2016). The Role of Startups in Structural Transformation. *American Economic Review: Papers & Proceedings*, 106(5), 219-223.
- Disney, R., Haskel, J., & Heden, Y. (2003). Entry, Exit and Establishment Survival in UK Manufacturing. *The Journal of Industrial Economics*, 51, 91-112.
- Dobbs, M., & Hamilton, R. (2007). Small business growth: recent evidence and new directions. *International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research*, 13(5), 296-322.
- Duarte, M., & Restuccia, D. (2010). The Role of the Structural Transformation in Aggregate Productivity. *The Quarterly Journal of Economics*, 125(1), 129-173.
- Dube, A., Lester, W., & Reich, M. (2016). Minimum Wage Shocks, Employment Flows, and Labor Market Frictions. *Journal of Labor Economics*, 34(3), 663-704.

- Dunne, J., & Masenyetse, R. (2015). The Determinants of Firm Survival in South Africa. *Paper prepared for the Economic Society of South Africa (ESSA) biennial conference.*
- Ericson, R., & Pakes, A. (1995). Markov-Perfect Industry Dynamics: A Framework for Empirical Work. *The Review of Economic Studies*, 62(1), 53-82.
- European Commission. (2009). *Gender segregation in the labour market. Root causes, implications and policy responses in the EU.* Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- European Commission. (2015). Diversity within small and medium-sized enterprises: best practices and approaches for moving ahead. *Publications Office of the European Union.*
- Fariñas, J., & Huergo, E. (2015). Demografía empresarial en España: tendencias y regularidades. *Estudios sobre la Economía Española, 2015/24.*
- Fichman, M., & Levinthal, D. (1991). Honeymoons and the Liability of Adolescence: A New Perspective on Duration Dependence in Social and Organizational Relationships. *The Academy of Management Review*, 16(2), 442-468.
- Foster, L., Haltiwanger, J., & Krizan, C. (2001). Aggregate Productivity Growth. Lessons from Microeconomic Evidence. In C. Hulten, E. Dean, & M. Harper, *New Developments in Productivity Analysis* (pp. 303-372). University of Chicago Press.
- Ganotakis, P. (2012). Founders' human capital and the performance of UK new technology based firms. *Small Business Economics*, 39, 495-515.
- Georgiadis, A. (2013). Efficiency Wages and the Economic Effects of the Minimum Wage: Evidence from a Low-Wage Labour Market. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics.*
- Gerlach, K., & Wagner, J. (1994). Regional differences in small firm entry in manufacturing industries: Lower Saxony, 1979–1991. *Entrepreneurship & Regional Development: An International Journal*, 6, 63-80.
- Giovannetti, G., Ricchiuti, G., & Velucchi, M. (2014). Size, innovation and internationalization: a survival analysis of Italian firms. *Applied Economics*, 43(12), 1511-1520.
- Gort, M., & Klepper, S. (1982). Time Paths in the Diffusion of Product Innovations. *The Economic Journal*, 92(367), 630-653.
- Gourio, F., Messer, T., & Siemer, M. (2016). Firm Entry and Macroeconomic Dynamics: A State-Level Analysis. *American Economic Review: Papers & Proceedings*, 106(5), 214-218.

- Haltiwanger, J., Jarmin, R., & Miranda, J. (2013). Who Creates Jobs? Small Versus Large Versus Young. *The Review of Economics and Statistics*, 95(2), 347-361.
- Hegewisch, A., Liepmann, H., Hayes, J., & Hartmann, H. (2010). Separate and Not Equal? Gender Segregation in the Labor Market and the Gender Wage Gap. *Institute for Women's Policy Research*, C377.
- Hellerstein, J., Neumark, D., & Troske, K. (2002). Market Forces and Sex Discrimination. *The Journal of Human Resources*, 37(2), 353-380.
- Holmes, P., Hunt, A., & Stone, I. (2010). An analysis of new firm survival using a hazard function. *Applied Economics*, 42(2), 185-195.
- Jayne, M., & Dipboye, R. (2004). Leveraging diversity to improve business performance: research findings and recommendations for organizations. *Human Resource Management*, 43(4), 409-424.
- Jovanovic, B. (1982). Selection and the Evolution of Industry. *Econometrica*, 50(3), 649-670.
- Kalleberg, A., & Leicht, K. (1991). Gender and Organizational Performance: Determinants of Small Business Survival and Success. *The Academy of Management Journal*, 34(1), 136-161.
- Kantis, H., & Federico, J. (2014). *Dinámica empresarial y emprendimientos dinámicos: ¿Contribuyen al empleo y la productividad? El caso argentino*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C.
- Keeble, D., & Walker, S. (1994). New Firms, Small Firms and Dead Firms: Spatial Patterns and Determinants in the United Kingdom. *Regional Studies*, 28(4), 411-427.
- Krugman, P. (1991). Increasing Returns and Economic Geography. *The Journal of Political Economy*, 99(3), 483-499.
- Lobos, K., & Szewczyk, M. (2012). Survival analysis: a case study of micro and small enterprises in Dolnoslaskie and Opolskie Voivodship (Poland). *Central European Review of Economic Issues*, 15, 207-216.
- López-García, P., & Puente, S. (2006). Business Demography in Spain: Determinants of Firm Survival. *Banco de España, Documentos de Trabajo*, 0608.
- Mahmood, T. (2000). Survival of newly founded businesses: a log-logistic model approach. *WZB Discussion Paper, FS IV 97-32*.
- Mata, J., & Portugal, P. (1994). Life Duration of New Firms. *The Journal of Industrial Economics*, 42(3), 227-245.

- McGuirk, H., Lenihan, H., & Hart, M. (2015). Measuring the impact of innovative human capital on small firms' propensity to innovate. *Research Policy*.
- Metzger, G. (2007). Personal Experience: A Most Vicious and Limited Circle!? On the Role of Entrepreneurial Experience for Firm Survival. *Centre for European Economic Research, Discussion Paper, 07-046*.
- Moreno, A., Cuevas, E., & Michi, S. (2015). Determinantes de la supervivencia empresarial en la industria alimentaria de México, 2003-2008. *Trayectorias año, 41*, 3-28.
- Nunes, A., & Sarmiento, E. (2010). Business Demography Dynamics in Portugal: A Semi-Parametric Survival. *Grupo de Estudos Monetários e Financeiros, 10*.
- Ortega, R., & Moreno, R. (2005). Estrategias Competitivas y Supervivencia Empresarial. *Grupo de Investigación AQR*.
- Owens, M., & Kagel, J. (2010). Minimum wage restrictions and employee effort in incomplete labor markets: An experimental investigation. *Journal of Economic Behavior & Organization, 73*, 317-326.
- Pakes, A., & Ericson, R. (1998). Empirical Implications of Alternative Models of Firm Dynamics. *Journal of Economic Theory, 79*, 1-45.
- Pennings, J., Lee, K., & van Witteloostuijn, A. (1998). Human Capital, Social Capital, and Firm Dissolution. *The Academy of Management Journal, 41*(4), 425-440.
- Portugal, P., & Cardoso, A. (2006). Disentangling the Minimum Wage Puzzle: An Analysis of Worker Accessions and Separations. *Journal of the European Economic Association, 4*(5), 988-1013.
- Richard, O., Barnett, T., Dwyer, S., & Chadwick, K. (2004). Cultural Diversity in Management, Firm Performance, and the Moderating Role of Entrepreneurial Orientation Dimensions. *The Academy of Management Journal, 47*(2), 255-266.
- Riley, R., & Bondibene, C. (2015). Raising the Standard: Minimum Wages and Firm Productivity. *National Institute of Economic and Social Research, Discussion Paper, 449*.
- Robinson, G., & Dechant, K. (1997). Building a Business Case for Diversity. *The Academy of Management Executive, 11*(3), 21-31.
- Saxena, A. (2014). Workforce Diversity: A Key to Improve Productivity. *Procedia Economics and Finance, 11*, 76-85.

- Schumpeter, J. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. London and New York: Routledge.
- Shin, K., Park, G., Choi, J., & Choy, M. (2017). Factors Affecting the Survival of SMEs: A Study of Biotechnology Firms in South Korea. *Sustainability*, 9.
- Smith, N., Smith, V., & Verner, M. (2006). Do women in top management affect firm performance? A panel study of 2,500 Danish firms. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 55(7), 569-593.
- SRI. (2016). Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno. *Modificación al 21 de julio de 2016*.
- Strotmann, H. (2007). Entrepreneurial Survival. *Small Business Economics*, 28, 87-104.
- Unger, J., Rauch, A., Frese, M., & Rosenbusch, N. (2011). Human capital and entrepreneurial success: A meta-analytical review. *Journal of Business Venturing*, 26, 341-358.
- Weiss, L. (1964). The Survival Technique and the Extent of Suboptimal Capacity. *Journal of Political Economy*, 72(3), 246-261.
- Welch, F. (1970). Education in Production. *Journal of Political Economy*, 78(1), 35-59.
- Zhang, M., & Mohnen, P. (2013). Innovation and survival of new firms in Chinese manufacturing, 2000-2006. *UNU-MERIT Working Papers*, 2013-057.

## ANEXOS

Tabla A 1.- Pruebas de igualdad de curvas de supervivencia

	Log-Rank	Fleming-Harrington (10 0)	Fleming-Harrington (0 10)
Tasa de crecimiento del sector	76.6 ***	34.7 ***	29.5 ***
Tasa neta de creación	359.0 ***	205.6 ***	51.3 ***
Concentración	26.6 ***	26.1 ***	0.2
Tamaño del sector	7.2 **	9.3 ***	9.3 ***
Ubicación geográfica	10.1 ***	2.2	5.5 **
Ventas iniciales	215.3 ***	214.0 ***	31.2 ***
Salarios	773.9 ***	548.8 ***	86.6 ***
Tipo de capital	41.1 ***	15.6 ***	14.2 ***
Edad	37.2 ***	24.2 ***	20.0 ***
Porcentaje de mujeres	257.3 ***	234.7 ***	19.9 ***
Porcentaje con educación superior	248.0 ***	216.1 ***	19.9 ***

**Fuente:** Laboratorio de Dinámica Empresarial y Laboral.

**Nota:** \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ . La prueba de Fleming-Harrington depende de dos parámetros, los cuales sirven para dar mayor peso a los primeros y últimos periodos, respectivamente. En todas las pruebas se presenta el estadístico chi-cuadrado con un grado de libertad para la ubicación geográfica y el tipo de capital, y con dos grados de libertad para el resto. Los grupos de cada variable son aquellos que se grafican en las curvas de Kaplan-Meier (Figura A 1).

**Tabla A2.-** Verificación del supuesto de riesgos proporcionales.

Variable	rho	chi2	df	Prob>chi2
<b>2012</b>	0.00268	0.04	1	0.8454
<b>2013</b>	0.00698	0.26	1	0.6090
<b>2014</b>	0.01129	0.67	1	0.4117
<b>2015</b>	0.00532	0.15	1	0.6974
<b>Tasa de crecimiento del sector</b>	- 0.00889	0.34	1	0.5596
<b>Tasa de crecimiento del sector^2</b>	- 0.00465	0.06	1	0.8115
<b>Tasa neta de creación en el sector</b>	0.01654	1.26	1	0.2613
<b>Concentración del sector</b>	0.02475	3.06	1	0.0802
<b>Concentración del sector^2</b>	- 0.02696	3.70	1	0.0545
<b>Tamaño del sector</b>	0.02387	2.71	1	0.0998
<b>Ubicación geográfica: Guayas y Pichincha</b>	- 0.00386	0.08	1	0.7834
<b>Ventas iniciales</b>	0.04383	12.11	1	0.0005
<b>Salarios</b>	0.00639	0.28	1	0.5969
<b>Tipo de capital: Individual</b>	0.04294	9.94	1	0.0016
<b>Edad</b>	0.01316	0.81	1	0.3667
<b>Edad2</b>	- 0.01131	0.58	1	0.4464
<b>Porcentaje de mujeres</b>	0.03848	8.15	1	0.0043
<b>Porcentaje de mujeres^2</b>	- 0.02990	4.81	1	0.0282
<b>Porcentaje con educación superior</b>	0.01983	2.17	1	0.1409
<b>Porcentaje con educación superior^2</b>	- 0.01572	1.33	1	0.2479
<b>Test global</b>		43.78	20	0.0004

**Fuente:** Laboratorio de Dinámica Empresarial y Laboral.

**Nota:** La verificación del supuesto de riesgos proporcionales se realiza para la especificación (IV) de la Tabla 2. La hipótesis nula es el cumplimiento del supuesto de riesgos proporcionales.

Tabla A2.- Modelo de Cox por sector económico.

VARIABLES	Todos	Minas	Manufactura	Comercio	Servicios	Construcción
<b>Tasa de crecimiento del sector</b>	0.489*** (0.0348)	0.652 (0.495)	0.667 (0.244)	0.353** (0.151)	0.485*** (0.0953)	0.565*** (0.104)
<b>Tasa de crecimiento del sector<sup>2</sup></b>	2.593*** (0.215)	1.545 (1.904)	2.025 (1.279)	4.733 (8.087)	2.622*** (0.730)	2.070*** (0.307)
<b>Tasa neta de creación</b>	1.324*** (0.0305)	0.832 (0.128)	1.061 (0.0792)	1.646*** (0.134)	1.112** (0.0474)	1.176 (0.121)
<b>Concentración</b>	0.996 (0.509)	0.703 (3.163)	1.042 (1.264)	0.554 (0.839)	4.023 (4.372)	0.0694 (0.162)
<b>Concentración<sup>2</sup></b>	1.636 (2.093)	21.19 (123.6)	2.290 (5.515)	2.969 (20,285)	0.0143 (0.0423)	20,154 (131,123)
<b>Tamaño de la industria</b>	1.000 (0.0154)	0.968 (0.230)	0.965 (0.0562)	0.988 (0.0383)	1.005 (0.0254)	1.049 (0.0651)
<b>Ubicación geográfica</b>						
Resto del país (Referencia)						
Guayas y Pichincha	1.157*** (0.0304)	1.382 (0.407)	1.231*** (0.0963)	1.303*** (0.0664)	1.138*** (0.0506)	0.949 (0.0495)
<b>Ventas iniciales</b>	0.932*** (0.00706)	0.931*** (0.00721)	0.840*** (0.0383)	0.844*** (0.0203)	0.908*** (0.0140)	0.919*** (0.0122)
<b>Salarios</b>	0.486*** (0.0168)	0.493*** (0.0175)	0.382*** (0.109)	0.419*** (0.0554)	0.451*** (0.0343)	0.501*** (0.0255)
<b>Capital de constitución</b>						
Individual (Referencia)						
						1.018 (0.0150)
						0.612*** (0.0457)

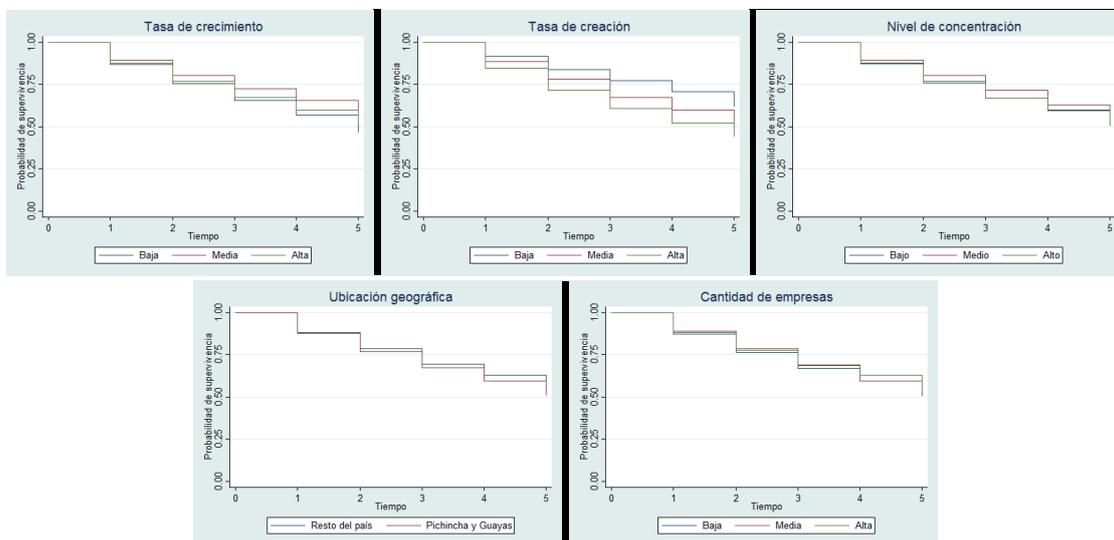
<b>Sociedades</b>	1.261*** (0.0341)	1.212*** (0.0356)	1.648 (0.522)	1.526 (0.505)	1.090 (0.0868)	1.080 (0.0896)	1.356*** (0.0688)	1.274*** (0.0677)	1.045 (0.0487)	1.095* (0.0550)	1.498*** (0.106)	1.458*** (0.104)
<b>Eddad</b>	0.973*** (0.0102)	0.967*** (0.0102)	0.990 (0.136)	1.049 (0.146)	0.996 (0.0317)	0.989 (0.0322)	0.962** (0.0186)	0.952*** (0.0185)	0.961** (0.0155)	0.965*** (0.0155)	0.952* (0.0245)	0.951* (0.0246)
<b>Eddad^2</b>	1.000*** (0.000133)	1.001*** (0.000133)	1.000 (0.00173)	1.000 (0.00177)	1.000 (0.000406)	1.000 (0.000412)	1.001*** (0.000249)	1.001*** (0.000250)	1.001*** (0.000201)	1.001*** (0.000198)	1.001** (0.000331)	1.001** (0.00033)
<b>Participación mujeres</b>	0.167*** (0.0247)	0.199*** (0.0309)	0.104 (0.171)	0.0421** (0.0659)	0.181*** (0.0761)	0.169*** (0.0749)	0.221*** (0.0663)	0.241*** (0.0734)	0.246*** (0.0587)	0.263*** (0.0666)	0.101*** (0.0344)	0.107*** (0.0363)
<b>Participación mujeres^2</b>	6.262*** (1.008)	5.681*** (0.946)	25.25* (49.11)	52.52** (98.41)	6.456*** (2.856)	7.830*** (3.761)	4.652*** (1.456)	4.526*** (1.443)	4.406*** (1.148)	3.982*** (1.060)	12.88*** (5.171)	12.21*** (4.870)
<b>Participación educación superior</b>	0.332*** (0.0541)	0.251*** (0.0429)	4.228 (9.123)	7.406 (15.15)	0.138*** (0.0769)	0.132*** (0.0748)	0.220*** (0.0717)	0.221*** (0.0729)	0.395*** (0.0998)	0.261*** (0.0722)	0.293*** (0.102)	0.275*** (0.0966)
<b>Participación educación superior^2</b>	4.822*** (0.959)	5.584*** (1.135)	0.330 (1.073)	0.287 (0.876)	22.90*** (19.07)	20.44*** (17.06)	9.689*** (4.185)	10.04*** (4.411)	3.854*** (1.192)	4.827*** (1.558)	3.837*** (1.481)	4.134*** (1.607)
<b>Dummies Año</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Dummies Sector económico</b>	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí
<b>Observaciones</b>	48,633	48,633	476	476	6,461	6,461	18,350	18,350	18,449	18,449	4,897	4,897

**Fuente:** Laboratorio de Dinámica Empresarial y Laboral.

**Nota:** Errores estándar robustos en paréntesis. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1. En la segunda especificación de cada sector se incluyen *dummies* por sector económico según CIIU Rev.4 a tres dígitos, interactuando con *dummies* de localización geográfica. La variable de creación neta fue multiplicada por 10 para interpretar el coeficiente como un aumento de 10 puntos porcentuales.

Figura A 1.- Curvas de supervivencia de Kaplan-Meier.

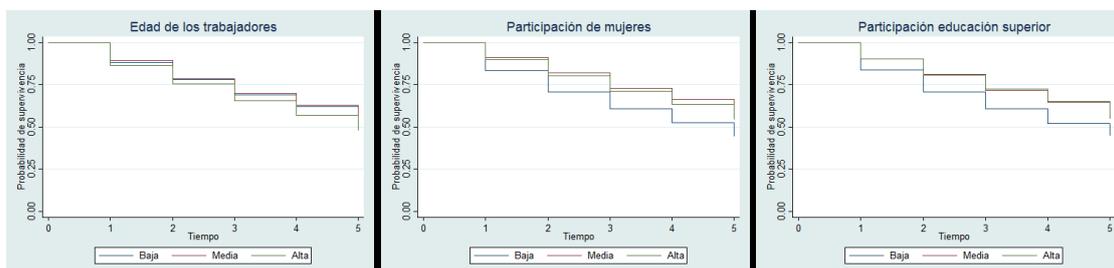
a) Características del entorno



b) Características de la empresa



c) Características del capital humano



Fuente: Laboratorio de Dinámica Empresarial y Laboral.

Nota: Las categorías de alta, media y baja fueron creadas con el fin de que las empresas estén distribuidas en tres grupos de igual tamaño.