

## *DETERMINANTES DE LOS FLUJOS DE EXPORTACIONES PARA LAS EMPRESAS EN COSTA RICA: UN ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA*

Carlos E. Umaña<sup>1</sup>

### RESUMEN

Con base en cifras sobre exportaciones de Costa Rica para el período 2000-2008, desglosados a nivel de empresa, productos exportados y mercados de destino, el presente estudio busca identificar los factores relacionados con las decisiones de una empresa, que aumentan o disminuyen la probabilidad de abandonar el mercado externo. Este trabajo cuantifica el impacto de una serie de factores, utilizando una tasa de supervivencia que pondera los años de actividad exportadora por la antigüedad de las transacciones y el número de veces que cada empresa salió del mercado externo. Se presenta un análisis de supervivencia de las empresas exportadoras que operan en Costa Rica, con base en un modelo de riesgos proporcionales de Cox, y el estimador de Kaplan-Meier. El estudio confirma la importancia de la diversificación de las exportaciones para la supervivencia de la empresa exportadora.

*PALABRAS CLAVE:* FIRMA, ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA, REGRESIÓN DE COX, EXPORTACIONES

### ABSTRACT

Based on figures about Costa Rica's exports for the period 2000-2008, disaggregated at the level of firm, exported products and destination markets, this study attempts to identify the factors related to the decisions of a firm, which increase or decrease the likelihood of leaving the external market. The paper quantifies the impact of these factors, using a survival rate that weights the years of export activity by the age of the transactions, and the number of times each company left the foreign market. We introduce a survival analysis of export firms operating in Costa Rica, based on a Cox proportional hazard model, and the Kaplan-Meier estimator. The study reaffirms the importance exports diversification to the survival of the exporting firm.

*KEY WORDS:* FIRM, SURVIVAL ANALISYS, COX REGRESSION, EXPORTS

---

1 Carlos E. Umaña trabaja como asesor en el Ministerio de Comercio Exterior de Costa Rica. Carlos posee una Maestría Académica (M.Sc.) en Economía de la Universidad de Costa Rica, y una Maestría LL.M. IELPO (International Economic Law and Policy), de la Universidad de Barcelona. El autor agradece a las personas que ayudaron en el desarrollo de este estudio, en especial a Anabelle Ulate, Allan Hernández, Max Soto, José A. Cordero, y Francisco Gamboa, por sus comentarios y sugerencias. Los puntos de vista expresados en el presente estudio son responsabilidad exclusiva del autor, y no representan los de ninguna entidad en particular. Consultas y comentarios pueden ser remitidos a Carlos E. Umaña, *email:* carlos.umana@comex.go.cr, *tel* (506) 8707-5083, (506) 2299-4957. El documento completo se encuentra disponible en la Biblioteca Luis Demetrio Tinoco, de la Universidad de Costa Rica.

## 1. INTRODUCCIÓN

¿Cuáles factores internos y externos influyen sobre la probabilidad de que una empresa exportadora que opera en Costa Rica, abandone sus ventas hacia el mercado internacional? Con base en cifras sobre exportaciones de Costa Rica, se busca identificar las variables endógenas y exógenas a las decisiones de una empresa, que aumentan o disminuyan la probabilidad de que ésta abandone las ventas al mercado internacional. Se definen como determinantes endógenos: el número de productos exportados y de destinos, el monto exportado por empresa, si la empresa es multiproducto o multimercado, y la capacidad de vender hacia los principales destinos de exportación. Se establecen como factores exógenos: el costo de los fletes según destino, el tamaño de la economía que importa los productos desde Costa Rica, y la evolución el tipo de cambio. Estas variables se han identificado en la literatura, excepto el costo del flete por destino, lo cual constituye un aporte de la investigación.

Se analiza tanto el universo de firmas exportadoras, como por grupos: agrícola e industrial; agroindustrial, textil y de alta tecnología; y por tamaño de empresa, en términos de monto exportado. El estudio reafirma la importancia de la diversificación de la oferta exportable para la supervivencia de la empresa exportadora, y coincide con la literatura en que más mercados es un factor de mayor impacto en la supervivencia de las firmas exportadoras, en comparación con la exportación de más productos. Además, firmas que exportan montos mayores tienen menor probabilidad de salida, en contraste con las empresas que venden montos relativamente menores.

Este estudio realiza un análisis de supervivencia de las firmas exportadoras que operan en Costa Rica, con base en el modelo de regresión semiparamétrico de riesgos proporcionales de Cox y el estimador Kaplan-Meier. Es innovador porque identifica y cuantifica el impacto de una serie de factores que condicionan la supervivencia de firmas exportadoras, por medio de un índice de supervivencia, que pondera los años de actividad exportadora por la antigüedad

de las transacciones y el número de veces que cada empresa salió del mercado externo.

## 2. MARCO EMPÍRICO

### 2.1. Contexto

En los últimos treinta años, Costa Rica ha apostado por una mayor apertura comercial y una diversificación de su inserción en los mercados internacionales. Se ha trabajado activamente en dos ámbitos: el multilateral y el bilateral-regional. El multilateral primero se muestra en la actividad que Costa Rica ha mantenido en la Organización Mundial del Comercio (OMC), mientras que el regional-bilateral segundo ha tenido varias aristas: desde las iniciativas por la integración económica centroamericana iniciadas en los años sesenta, seguido por los tratamientos unilaterales preferenciales como la Iniciativa de la Cuenca del Caribe, establecida en los ochentas por los EE.UU., hasta los más recientes tratados bilaterales, en los cuales las concesiones son definidas en ambas vías, y que abarcan un rango temático comprensivo, que incluye además del acceso a los mercados, medidas sanitarias y fitosanitarias, obstáculos técnicos al comercio, reglas de origen, procedimientos aduaneros, entre otros. Esta evolución tiene como hilo conductor la búsqueda de mejores condiciones de acceso a los mercados internacionales, bajo la premisa de que, como país pequeño, Costa Rica no puede crecer únicamente con base en su mercado interno, o centroamericano, como se pretendía con el establecimiento del modelo de sustitución de importaciones.

En 1995 el país consolidó el proceso de apertura unilateral iniciado en 1984, con la incorporación de Costa Rica a la OMC y la suscripción del Tratado de Libre Comercio (TLC) entre Costa Rica y México, el cual constituye el primer acuerdo bilateral de nueva generación entre Costa Rica y un socio comercial. Posterior al TLC con México, entraron en vigencia tratados bilaterales con República Dominicana (2002); Canadá (2002); Chile (2002); la Comunidad del Caribe (CARICOM) (2006) ; Panamá (2007) y el TLC

entre la República Dominicana, Centroamérica y los EE.UU. (RD-CAFTA, 2009). También se realizaron negociaciones con China, Singapur, la Unión Europea, Perú, y en el 2012, se iniciaron procesos con Colombia y la Asociación Europea de Libre Comercio.

Los hechos muestran el interés y esfuerzo de Costa Rica por incorporarse efectivamente en los mercados internacionales y de aprovechar las oportunidades de comercio creciente. Este esfuerzo ha brindado resultados: se ha incrementado el monto de las exportaciones, el número de productos y el número de mercados de exportación. Mientras en 1995 se exportaron US\$ 3.190 millones en 2.519 productos hacia 120 destinos, en el 2011 las exportaciones fueron de US\$ 10.520 millones, con 4.315 bienes vendidos, los cuales se dirigieron hacia 145 destinos.

Costa Rica ha destinado recursos para ampliarle las oportunidades de acceso a las empresas, pero son las empresas las que deciden si existen oportunidades o no. ¿Es posible inferir a partir de los resultados obtenidos qué factores inciden sobre las decisiones de las empresas? Es preciso ampliar el análisis a un nivel más desagregado y con mayor nivel de detalle, con el objeto de estudiar el desempeño de las empresas exportadoras que operan en Costa Rica.

Por una parte, al comparar las tasas de entrada de los sectores agrícola e industrial, la industria supera a la agricultura, como se indica en la tasa de entrada media anual (35% en la industria frente al 24% en la agricultura). Por otro lado, las empresas exportadoras industriales en Costa Rica presentan mayores tasas de salida, a diferencia de la agricultura (véase el tabla 1). Sin embargo, ¿cuál es el efecto neto de entrada de las empresas en el mercado extranjero? La tasa neta de entrada es ligeramente mayor para el sector industrial, con tasas que superan el dos por ciento en ambos casos (2,3% en el sector industrial y 2,1% en el sector agrícola). Sin embargo, de acuerdo a estos resultados, las empresas del sector industrial muestran una mayor volatilidad en el mercado internacional (ver tabla 2).

La figura 1 muestra las tasas medias de entrada y salida del mercado de exportación

de las empresas que operan en Costa Rica. El universo de empresas exportadoras fue desagregado a nivel de quintiles, de acuerdo con el monto promedio anual de las exportaciones de estas empresas, durante el periodo 2000-2008. Las firmas con mayores exportaciones tienen menores tasas de entrada y salida. Es decir, para una empresa exportadora de Costa Rica, cuanto más logre vender en el extranjero, menor será la probabilidad de entrada y salida del mercado internacional, y por consiguiente, más estable será su presencia en el comercio internacional. Este resultado confirma que en Costa Rica, a pesar de la tendencia creciente de la actividad exportadora a nivel nacional entre 2000 y 2008, los efectos de esta expansión difieren entre las empresas exportadoras.

Con base en el contexto de Costa Rica, surgen las siguientes preguntas con respecto a las empresas exportadoras: en primer lugar, para responder por qué algunas de ellas deciden dejar de exportar, a pesar de la orientación del país en incrementar su actividad exportadora; en segundo lugar, estudiar la supervivencia de las empresas exportadoras que operan en Costa Rica, y en tercer lugar, para identificar los factores que pueden aumentar o disminuir la probabilidad de supervivencia de las empresas exportadoras.

## 2.2. *Revisión de la literatura*

Nitsch, V. (2007) encontró que la probabilidad de supervivencia a nivel de producto disminuye con el tamaño de la economía del país exportador, y aumenta con la distancia. En nuestro caso, se aplica el costo del flete en lugar de la distancia hasta el destino de las exportaciones, ya que el mercado del transporte no es competitivo, y la proporcionalidad directa entre la distancia y los costos de flete no se cumple.

Las empresas más grandes en volumen de producción registran una mayor probabilidad de supervivencia (Mata y Portugal, 1994, Mata et al., 1995). En Sabuhoro Bosco et al. (2006), en las empresas relativamente grandes, que exportan más productos hacia más destinos, menos probable que suspendan sus exportaciones. Carballo (2007) también llega a

la conclusión de que las empresas que exportan volúmenes mayores tienen más probabilidades de seguir exportando. Carballo (2007) y Volpe y Carballo (2009) afirman que una empresa que vende más productos a un mayor número de mercados de exportación, disminuye el riesgo de detener sus flujos de comercio; a su vez ellos recalcan que el número de mercados es la variable más importante que influye en una mayor supervivencia.

En Bernard y Jensen (2007), las empresas multi-producto tienen más probabilidades de sobrevivir. Bernard et al. (2006) afirman que un aumento de la supervivencia de las empresas que producen muchos bienes puede explicarse a través de los modelos de costos hundidos de entrada, donde las productividades de una empresa en sus respectivos productos están directamente correlacionadas. Según Das et al. (2007), las empresas no empiezan a exportar menos que el valor actual de los beneficios esperados de la actividad exportadora futura sean lo suficientemente grandes<sup>2</sup>. Bernard y Wagner (2001) encontraron evidencia de importantes costos hundidos que una empresa debe enfrentar para entrar en el mercado de exportación<sup>3</sup>.

Además, Dunne et al. (2005) encontraron que las empresas que exportan múltiples bienes enfrentan una mayor probabilidad de retirarse de un mercado específico y desarrollar uno nuevo<sup>4</sup>.

Baldwin y Krugman (1989) exploraron la reacción de los exportadores ante cambios en el tipo de cambio nominal. Se define el concepto de histéresis: un cambio temporal en el tipo de cambio provoca un cambio más permanente en los flujos comerciales<sup>5</sup>.

La función de supervivencia de las empresas domésticas en los EE.UU. varía entre industrias y estas diferencias se deben a su tecnología de producción y las condiciones

de demanda (Audretsch, 1991)<sup>6</sup>. En Alvarez, R. y R. López (2008), la heterogeneidad dentro de la industria, medida por diferencias en la productividad u otras características de la empresa, tiene un efecto significativo sobre la participación de la empresa en los mercados internacionales<sup>7</sup>.

La mayor parte de los flujos comerciales muestran una expectativa de vida corta<sup>8</sup>. Por otra parte, Beseda y Prusa (2006b) demuestran que la duración de los flujos comerciales de bienes diferenciados y homogéneos es diferente. Las relaciones comerciales de bienes homogéneos son más vulnerables, debido a las mayores posibilidades de sustitución. Además, es más probable que la producción de bienes homogéneos implique menores costos hundidos<sup>9</sup>.

Rivera (2010) descompone el crecimiento de la oferta exportable, para los años 1999-2008. Basado en Eaton et al (2007), estimó las contribuciones al crecimiento de las exportaciones de las empresas que continúan exportando, los nuevos exportadores y las empresas que detienen sus exportaciones, año tras año. El crecimiento de las exportaciones del país depende de los resultados de las empresas que tienen éxito y siguen siendo competitivos en los mercados internacionales. Estas empresas son en su mayoría de gran tamaño. Además, los estudios empíricos sobre la supervivencia de las empresas exportadoras, aplicados en Perú (Volpe y Carballo, 2009) y Colombia (Carballo, 2007), utilizan bases de datos las cuales registran en detalle la actividad exportadora de las empresas, con el fin de estimar regresiones semiparamétricas de supervivencia de Cox y el estimador de Kaplan-Meier.

Dos razones principales pueden explicar los beneficios de la diversificación: el argumento del portafolio y el de la eficiencia. El argumento del portafolio establece que si la covariancia de las ventas de una firma hacia

2 Das, S., M. J. Roberts y Tybout, J. (2007).

3 Bernard, A. y Wagner, J. (2001).

4 Dunne, R.; Klimek, S. y Roberts, M. (2005).

5 Baldwin, R. y Krugman, P. (1989).

6 Audretsch, D. y Mahmood, T. (1995).

7 Álvarez, R. y R. López (2008).

8 Besedes y Prusa (2006a). "Ins, outs, and the duration of trade". *Canadian Journal of Economics* 39(1): 266-295.

9 Besedes y Prusa (2006b).

sus destinos meta (o productos) no es perfecta, entonces una distribución más extensa de estas ventas hacia otros países (o productos) puede ser asociado con exportaciones totales más estables, lo cual derivaría en una mayor probabilidad de permanecer activo, en general, y en los mercados internacionales, en particular. Por su parte, según el argumento de la eficiencia, los modelos de firmas heterogéneas concluyen que solo las firmas más productivas son capaces de enfrentar los costos hundidos para entrar a los mercados internacionales. Entonces, si el añadir un nuevo destino de exportación implica sufragar costos de entrada específicos, el comerciar con un número más grande de países (o más productos) reflejará una productividad superior (Bernard et. al, 2006). Las firmas diversificadas y más productivas son las más probables de sobrevivir.

Hay dos razones principales que pueden explicar los beneficios de la diversificación: el argumento del portafolio y el argumento de la eficiencia. El argumento del portafolio establece que si la covarianza de las ventas de una empresa a sus destinos de destino (o productos), no es perfecta, entonces una distribución más amplia de estas ventas a otros países (o productos) puede estar asociada con una mayor estabilidad de las exportaciones totales. Esto puede resultar en una mayor probabilidad de ser activo en general y en los mercados internacionales, en particular. En cuanto al argumento de la eficiencia, los distintos modelos de la firma concluir que las empresas más productivas sólo son capaces de hacer frente a los costes hundidos vinculados a la entrada de los mercados internacionales. Entonces, si añadir un nuevo destino de las exportaciones implica cubrir costos de entrada específicos, el comercio con un mayor número de países (o más productos) reflejarán una mayor productividad (Bernard et. Al, 2006). Empresas diversificadas son más productivas y tienen más probabilidades de sobrevivir.

### 2.3. Regresión de supervivencia

En esta sección se explican los fundamentos teóricos del modelo de regresión de supervivencia de Cox y el estimador Kaplan-Meier.

Los métodos de análisis de supervivencia permiten abordar los problemas específicos relacionados con los datos de duración. Estos métodos toman en cuenta la evolución del riesgo de salida y sus determinantes en el tiempo. Se basan en el concepto de probabilidad condicional (e.g., la probabilidad de que un flujo de exportación dure cinco años, dado que ha durado cuatro) en lugar de las probabilidades incondicionales (e.g., la probabilidad de que los flujos de exportación duren exactamente cinco años). Kiefer (1988) propone abordar el tema como se muestra a continuación. Formalmente, sea  $T \geq 0$  la duración de las exportaciones, la cual tiene cierta distribución en la población y  $t$  el valor particular de  $T$ . La función de supervivencia  $S(t)$  se define de la siguiente manera:

$$(1) S(t) = P(T \geq t) = 1 - F(t)$$

La función de supervivencia genera la probabilidad de que la duración del evento  $T$  sea igual o superior al valor de  $t$ , por lo que es el complemento de la distribución de probabilidad de duración  $F(t)$ , cuya correspondiente función de densidad está dada por  $f(t)=dF(t)/dt$ . La distribución de duraciones también puede ser caracterizada en términos de la función de riesgo. Sea la probabilidad de que un flujo de exportación cese en el intervalo dado que ha durado hasta  $t$ . La función de riesgo se obtiene tomando el límite de esta probabilidad para pequeños  $\Delta t$ :

$$(2) \lambda(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t | T \geq t)}{\Delta t} = f(t)/S(t)$$

$\lambda(t)$  es la tasa (instantánea) en la que los flujos de exportación desaparecen en el instante  $t$ , dado que se extienden hasta  $t^{10}$ . Las variables explicativas pueden afectar la distribución de las duraciones de varias maneras, dependiendo de la especificación utilizada. Se adopta una especificación de riesgos proporcionales, por lo que el efecto de los regresores consiste en multiplicar la función de riesgo por un factor

10 Kiefer, N. (1988).

de escala. Se produce un desplazamiento paralelo de la función de línea base, que se estima para todas aquellas empresas cuyos flujos de exportación sobreviven hasta un periodo determinado:

$$(3) \lambda(t) = \lambda_0(t) \exp(x(t)' \beta)$$

$\lambda_0(t)$  representa la función de riesgo cuando todos los covariantes valen cero, o el riesgo de línea base cuando no tiene sentido que alguna de las variables valga cero.  $\lambda_0(t)$  es una incógnita que depende del tiempo;  $x$  es un vector variables explicativas que cambian en el tiempo y  $\beta$  es un vector de parámetros, que es también desconocido<sup>11</sup>.

Volpe y Carballo (2009) estiman (3) mediante la aproximación propuesta por Cox (1972)<sup>12</sup>, la cual se basa en que a menudo no se conoce la forma de  $\lambda_0(t)$  y no es de interés primordial, ya que el verdadero objetivo es valorar la influencia de los factores en la supervivencia. El modelo de Cox es semiparamétrico, ya que se estima mediante la maximización de una función de verosimilitud parcial con respecto al vector de coeficientes, sin especificar la forma de la función de riesgo base (no se determina  $\lambda_0(t)$ )<sup>13</sup>. El procedimiento de estimación semiparamétrico posee la ventaja de que previene la estimación inconsistente de los coeficientes de las covariables debido a un riesgo de línea base paramétrico mal especificado<sup>14</sup>.

11 *Ibid.*

12 Cox, D. (1972).

13 En los métodos de regresión paramétricos se requiere hipotetizar la forma paramétrica de la distribución de supervivencia. Dicha forma en general se presupone exponencial lo cual produce una función de azar constante; sin embargo, esta forma paramétrica será generalmente desconocida. Otro problema presentado por los modelos paramétricos es que no permiten la utilización de variables explicativas dependientes del tiempo. El planteamiento de Cox (1972) llega a resolver estos problemas.

14 Dolton, P., and W. von der Klaaw (1995). Los coeficientes estimados de aquellas covariables que cambian con el tiempo son especialmente afectados por una mala especificación del riesgo de la línea base, dado que dependen fuertemente de la forma estimada del riesgo de esta línea base.

La verosimilitud parcial nos permite tratar fácilmente con las observaciones censuradas y los empates. Sea  $t_1 < t_2 < \dots < t_n$  eventos de exportaciones ordenados de acuerdo a su longitud, entre  $n$  veces la supervivencia observada. La contribución de la duración más corta es  $j$

$$(4) \exp(x'_j \beta) / \sum_{i=j}^n \exp(x'_i \beta)$$

La función de verosimilitud parcial se obtiene multiplicando estas contribuciones, junto a cada una de las incidencias de salida y, en consecuencia, el resultado de la verosimilitud es<sup>15</sup>

$$(5) L(\beta) = \sum_{i=1}^k [x'_i \beta - \ln(\sum_{i=i}^n \exp(x'_i \beta))]$$

En ausencia de información sobre la función de riesgo de línea base, solo el orden de las duraciones proporciona información acerca de los coeficientes desconocidos. La maximización de esta función de verosimilitud resulta en estimadores de los coeficientes  $\beta$  con propiedades similares de los estimadores usuales de máxima verosimilitud, tales como normalidad asintótica<sup>16</sup>. Los coeficientes estimados indican la relación entre las covariables y la función de riesgo. Por lo tanto, existe una relación directa entre el coeficiente y el riesgo de salida.

Un individuo cuyo evento es censurado entre la duración  $t_j$  y  $t_{j+1}$  aparece en la suma, en el denominador de la contribución a la verosimilitud en logaritmos de las observaciones 1 a  $j$ , las cuales se encuentran sin censura y ordenadas, pero no en ninguna otra. Por otra parte, los eventos censurados no entran en el numerador de la contribución del todo<sup>17</sup>. Los empates se manejan incluyendo una contribución al logaritmo de la verosimilitud para cada una de las observaciones con empates y empleando el mismo denominador para cada una. En el caso de empates, Breslow (1974) propone maximizar el siguiente logaritmo de verosimilitud:

$$(6) L(\beta) = \sum_{i=1}^k [s'_i \beta - m_i \ln(\sum_{i=1}^n \exp(x'_i \beta))],$$

15 Kiefer (1988).

16 Audretsch y Mahmood (1994).

17 *Ibid.*

donde  $m_i$  es el número de salidas que ocurren en  $t_i$  y  $s_i$  es la suma de covariables sobre las observaciones  $m_i$ .

Las empresas pueden acceder a los mercados extranjeros durante algunos años, salir el año siguiente, regresar, y así sucesivamente. Por lo tanto, existen múltiples eventos de exportación y dos o más eventos de interés para la misma empresa. En estos casos, los tiempos de fracaso pueden estar correlacionados entre las empresas. Así, una primera salida de los mercados de exportación podría hacer más probable una nueva salida. Por otra parte, se podría argumentar que volver a entrar en los mercados internacionales revela ciertas habilidades de la empresa asociadas con un menor riesgo de salida por segunda vez<sup>18</sup>. En este caso, se violaría la hipótesis de los modelos de supervivencia estándar, en que las duraciones de las exportaciones se distribuyen de forma independiente a través del tiempo, condicionado a covariables observadas<sup>19</sup>.

Por consiguiente, estas interdependencias deben ser controladas, por lo que se estiman los parámetros del modelo sin explícitamente modelar sus dependencias, y luego se corrige la matriz de covarianza para contabilizar la correlación dentro de individuos<sup>20</sup>. En otras palabras, es necesario y suficiente modificar solo la matriz de covarianza de los parámetros estimados del modelo, dado que las duraciones correlacionadas afectan la varianza, mientras que los parámetros del modelo se pueden estimar consistentemente sin tener en cuenta esta correlación. Estos parámetros se pueden estimar mediante el tratamiento de los eventos como independientes y, luego, las

estimaciones de la varianza pueden ser modificadas para tomar en cuenta las dependencias.

Puede haber heterogeneidad no observada en las empresas –i.e. las diferencias sistemáticas pueden permanecer en la distribución de las duraciones de las unidades de observación después de acondicionar las variables explicativas observadas. Cuando este sea el caso, las inferencias sobre la dependencia de la duración y el efecto de las covariables incluidas pueden inducir a error<sup>21</sup>. En particular, en el modelo de riesgo proporcional, la omisión de la heterogeneidad no observada lleva a subestimar el efecto proporcional de las variables explicativas<sup>22</sup>. Por este motivo, se modelan las características no observadas como un efecto aleatorio y se supone que se introduce de forma multiplicativa en la función de riesgo<sup>23</sup>:

$$(7) \lambda_i(t) = \theta_i \lambda_0(t) \exp(x(t)' \beta)$$

donde es una variable aleatoria que se supone independiente de  $x(t)$ . Una función de verosimilitud se obtiene al condicionar sobre  $\theta_i$ , que es no observado, para luego integrar sobre su distribución. Volpe y Carballo (2009) suponen que sigue una distribución gamma con media igual a uno. Esta distribución tiene la ventaja de dar una expresión analítica cerrada de la función de verosimilitud, evitando así problemas de integración numérica<sup>24</sup>.

La próxima sección hace referencia a las herramientas de estimación a utilizar, la base de datos disponible sobre empresas exportadoras costarricenses y las variables a incluir en la regresión econométrica.

#### 2.4. Datos y metodología

Se aplica el modelo de riesgos proporcionales de Cox, que permite efectuar estimaciones por el método de máxima verosimilitud parcial.

18 Besedes y Prusa (2006b). Por otro lado, se considera que una primera salida del mercado puede hacer una segunda salida más probable (un mayor riesgo). En cualquiera de los casos, la tasa de riesgo dependerá de si se observa un segundo evento y si este debe ser controlado. Besedes y Prusa (2006b) tratan los eventos múltiples como independientes, y emplean una variable dicotómica para controlar cualquier impacto de eventos de orden mayor.

19 Kovacevic, M. (2002).

20 Lin, D y L. Wei (1989).

21 Kiefer (1988).

22 van der Berg, G. (2001).

23 Clayton, D. y J. Cuzick (1985).

24 Meyer, B. (1990).

El evento de interés del estudio es la salida de los mercados internacionales por parte de las empresas exportadoras. Se define el evento cuando no hay registro de que una empresa haya exportado en un determinado año y se anota el tiempo de manera discreta.

También se aplica el estimador de Kaplan-Meier para determinar la probabilidad de que una firma sobreviva a un año específico de exportación. De esta forma, se visualiza la probabilidad de que una empresa continúe exportando, después de varios años de actividad exportadora. Según los modelos de dinámica industrial de Jovanovic (1982), el riesgo de que una firma se retire se va reduciendo conforme aumenta su experiencia. Las firmas conocen su productividad inicial después de afrontar costos hundidos; y la productividad evoluciona como resultado del proceso de aprendizaje de la firma, por lo que empresas con más tiempo en el mercado poseen mayor conocimiento sobre su productividad es la necesaria para alcanzar beneficios nulos<sup>25</sup>.

Se define un indicador de supervivencia que considera, además de los años en que la empresa se mantuvo exportando, la antigüedad de sus transacciones y el número de periodos (rachas) en los cuales la empresa exportó. En otras palabras, si la exportación se produjo al inicio del periodo, la importancia de esta transacción en la ponderación del indicador de supervivencia es menor. La idea es tratar de forma diferenciada una exportación que se realizó al inicio del periodo de estudio (e.g. 2000), con respecto a la exportación que se realizó a final, tal como en 2008. Si una firma exportó en 2000, tuvo la oportunidad de haberlo hecho en los ocho años subsiguientes que se consideran en este estudio, mientras que si exportó en 2007, pudo haber exportado durante únicamente un año más. Las oportunidades no aprovechadas son valoradas por medio de la menor ponderación a una mayor antigüedad de la transacción.

Asimismo, una empresa pudo exportar, por ejemplo, dos años consecutivos, luego dejar de exportar por tres años, y finalmente exportar en los años siguientes. Por consiguiente,

esta empresa tuvo dos periodos de exportación. Entre más periodos de ventas al exterior registre la empresa, menor será la ponderación sobre los años durante los cuales efectivamente se realizaron exportaciones. En conclusión, el indicador de supervivencia pondera los años en los cuales la empresa exportó, castigando la antigüedad de la transacción y el número periodos con reporte de actividad exportadora (rachas).

Como paso intermedio para obtener el indicador de supervivencia, se establece la siguiente razón de supervivencia

$$\psi_i = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{1}{t - t_i} * \text{años exportados en periodo } i}{\# \text{ periodos de exportación (rachas)}}$$

donde  $t = 2010$ ,  $t_i =$  año terminal del periodo.

Luego, se introduce la razón de supervivencia dentro del índice de supervivencia, el cual se denota a continuación:

$$\phi_i = \frac{\psi_i - \alpha_L}{\alpha_u - \alpha_L}, \phi_i \in [0,1]$$

Donde  $\alpha_L$  es el mínimo valor resultante de  $\psi_i$  (0,1), mientras que es el máximo valor derivado de la aplicación de  $\psi_i$  (4,5). Se obtiene  $\alpha_L$  cuando una empresa solamente exportó solo el primer año del periodo de estudio (2000); y  $\alpha_u$  cuando la firma fue capaz de vender al mercado internacional durante los nueve años del periodo de análisis (2000-2008). El índice de supervivencia  $\phi_i$  estandariza los resultados de  $\psi_i$ , al asignar valores entre 0 y 1.

Se pueden establecer varios casos para definir una empresa sobreviviente, por ejemplo: aquella con un valor del índice superior a la media, a la mediana, o a un percentil determinado, e.g. percentil 75.

La base de datos empleada incluye cifras sobre exportaciones anuales de Costa Rica, para el periodo 2000-2008, además contiene información, por año, sobre cada transacción: empresa exportadora, producto que exporta, monto exportado (en US\$), país de destino de la exportación. También especifica la región de

25 Jovanovic, B. (1982).



destino de la exportación. La fuente de la base es PROCOMER, y cubre todas las empresas exportadoras. El producto exportado se define a nivel de ocho dígitos de desagregación del Sistema Armonizado de clasificación arancelaria.

La regresión de Cox se puede aplicar tanto a nivel de firma, como de flujos de comercio firma-producto-destino, tal como en Carballo (2007). La primera base de datos incluyó las siguientes variables: número de productos exportados por la empresa, el número de destinos de exportación para el período en cuestión, y el monto exportado por empresa. Las empresas están identificadas por su correspondiente cédula jurídica, lo que hace posible su seguimiento a lo largo de los años. La segunda base de datos permite la inclusión de más variables, como los costos de transporte según el destino, y variables *dummy* relacionadas con las exportaciones de sectores específicos de la economía (por ejemplo, agricultura e industria). La tabla A1 expone las variables explicativas incluidas en la estimación a nivel de firma. Por su parte, la tabla A2 muestra las variables explicativas incluidas en las estimaciones a nivel de firma-producto-mercado.

Se considera la presencia de heterogeneidad no observada, por lo que se aplica un modelo frágil (conocido en inglés como *frailty model*); estos son modelos de regresión de efectos aleatorios ampliamente utilizados en análisis de supervivencia. Para ello, se efectúan supuestos sobre cuál modelo utilizar y acerca de la función de distribución.

En concreto, el estudio incluye un modelo de riesgos proporcionales completamente paramétrico, el cual realiza los mismos supuestos del modelo de regresión de Cox, pero también supone que la función de riesgo de línea base  $h_0(t)$ , puede ser parametrizada de acuerdo a un modelo específico para la distribución de los tiempos de supervivencia. Las distribuciones de los tiempos de supervivencia que pueden ser empleadas para este propósito (aquellas con la propiedad de riesgos proporcionales) son principalmente la exponencial, Weibull y Gompertz<sup>26</sup>.

Los modelos frágiles pueden ser de utilidad en presencia de heterogeneidad no observada. Sin embargo, hay que tomar en cuenta varios puntos. Primero, ni la teoría ni los datos proveen suficiente guía para la elección de una distribución específica de la cual extraer el término de fragilidad, además de que los parámetros estimados pueden ser muy sensibles a la forma paramétrica supuesta. En segundo lugar, también se debe considerar que si el efecto de la fragilidad es real, entonces la interpretación usual que se da a los modelos puede no ser apropiada. En efecto, se pierde la propiedad normal de riesgos proporcionales, porque las razones de riesgo están condicionadas a la heterogeneidad no observada<sup>27</sup>.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Estimador Kaplan-Meier

El estimador de Kaplan-Meier muestra que la probabilidad de que una firma alcance un nivel de índice de supervivencia de 0,1, se aproxima al 40%. Esta probabilidad se reduce a alrededor de 30% si las firmas registran un valor del índice de 0,2, mientras que la probabilidad de supervivencia se mantiene cercana al 30% hasta cuando el índice de supervivencia alcanza la unidad (ver figura 2).

El estimador de Kaplan-Meier confirma que la probabilidad de supervivencia de una empresa exportadora disminuye conforme su índice de supervivencia tiende a la unidad. Es menos probable que las empresas permanezcan de forma continua, y durante un plazo mayor, en los mercados externos; pero el descenso en la probabilidad de supervivencia es gradualmente más pequeño, y se estabiliza entre más tiempo permanezca dentro del negocio exportador. Por el contrario, es más probable que las firmas exporten pocos años y de manera intermitente.

Luego, la figura 3 muestra el estimador Kaplan-Meier, pero con una desagregación por tamaño de la empresa, con base en el monto exportado. En este caso, las empresas pequeñas

26 El programa utilizado para las estimaciones es Stata.

27 Notas de Zorn, Beck y Jones.

experimentan una reducción de la probabilidad de supervivencia más abrupta que las medianas y grandes. Para los tres tipos de empresas, la probabilidad se estabiliza cuando el índice de supervivencia alcanza un valor de 0,2; pero estas probabilidades difieren, ya que supera el 80% para una empresa grande, ronda el 70% para una empresa mediana, pero en una firma pequeña la probabilidad es de alrededor de 20%.

### 3.2. Estimaciones a nivel de empresa

La exportación de un producto adicional por parte de una empresa que opera en Costa Rica, disminuye el riesgo de que esta firma abandone el mercado exportador en alrededor de 2% y 3% (ver tabla 3). De igual manera, un mercado adicional de exportación provoca una caída en el riesgo de no supervivencia. Sin embargo, el efecto del número de destinos es mayor que el del número de productos -un destino adicional disminuye el riesgo de salida entre un 10% y un 15%- resultado que concuerda con el sentido de las estimaciones de Carballo (2007) y Volpe y Carballo (2009), ya que vender hacia un mayor número de destinos disminuye en mayor cuantía la probabilidad de abandonar la actividad exportadora, en comparación con vender más productos. A su vez, el tamaño de la empresa (medido en términos del monto exportado) mejora la probabilidad de supervivencia. Finalmente, los resultados de la base de datos a nivel de firma, al aplicar una distribución Weibull para la función de línea base, con el propósito de corregir la presencia de heterogeneidad no observada, no muestran cambios significativos en comparación con la estimación original de la regresión semiparamétrica de Cox<sup>28</sup>.

### 3.3. Estimaciones a nivel de transacción

El estudio realiza el análisis en el universo de empresas exportadoras, y por medio de una desagregación en los siguientes grupos: agrícola e industrial, así como agro-industrial, textiles y dispositivos médicos y tecnologías de la información; como también por tamaño

de empresa. Este estudio clasifica el tamaño de una firma de acuerdo con el monto exportado, el cual representa una “segunda mejor” opción<sup>29</sup>. Otra posibilidad para trabajos futuros es clasificar el tamaño de la empresa en función del número de empleados.

Los resultados confirman la hipótesis de que las empresas que venden a múltiples mercados y destinos, disminuyen el riesgo de salida del mercado internacional, lo cual refuerza la importancia de la diversificación de mercados como elemento clave de la política comercial en Costa Rica. Del mismo modo, las empresas con mayor capacidad de exportación son menos probables que dejen de proveer al mercado externo. Además, los costos de flete aumentan el riesgo de salida, un resultado esperado *a priori*. El tamaño de la economía del destino de las exportaciones muestra un mínimo efecto directo sobre la probabilidad de salida de los mercados externos por una empresa.

Los resultados de Costa Rica coinciden con aquellos de Perú y Colombia, sobre el efecto positivo que ejerce la diversificación de la oferta exportable, en términos del número de productos y destinos, en la supervivencia de las empresas que venden en el extranjero.

Dado el comercio observado en el periodo 2000-2008, el riesgo de salida para una empresa que vende hacia México es mayor que si exporta hacia otros destinos (ver tabla 4). Por ejemplo, el riesgo de exportar hacia los EE.UU. es 20% menor comparado con vender en México. De manera similar, el riesgo de salida para las empresas que vendieron en República Dominicana, Centroamérica, la Unión Europea y China, respectivamente, es de un 27%, 21%, 33% y 15% menor que para las empresas que vendieron hacia México<sup>30</sup>.

28 Los resultados de esta regresión se puede solicitar al autor.

29 El criterio para la definición del tamaño de la empresa es: las pequeñas empresas son aquellas que registraron un promedio anual del monto de exportaciones 2000-2008 menor a US\$ 100.000; las medianas, las que reportaron un promedio anual de exportaciones, años 2000-2008, de entre US\$ 100.000 y US\$ 1 millón; y las grandes empresas, aquellas con un promedio anual de exportaciones 2000-2008 superior a US\$ 1 millón.

30 En la variable “otros” se incluye el resto de países, con excepción de México, que es el destino de con-

¿Por qué se escogió México como país de referencia? Las ventas hacia el mercado mexicano han experimentado una tendencia de crecimiento, al pasar de US\$ 98,2 millones en 2000 a US\$ 245,3 millones en 2010, lo cual equivale a un incremento promedio anual de 10%. Es un mercado de más de 100 millones de habitantes y relativamente cercano a Costa Rica. Sin embargo, si se comparan las tasas de entrada y de salida de las empresas en el mercado azteca en 2001 y 2008, según la base de empresa-producto-mercado, no se ha presentado una mejora visible de estos indicadores. Por una parte, en 2001, la tasa de salida fue de 50%, mientras que en 2008 fue de 40%. Por otra, la tasa de entrada durante 2001 fue de 50%, mientras que en 2008 fue de 37%. Por lo tanto, al comparar 2001 con 2008, hubo una disminución en la tasa de salidas, pero a su vez se produjo una reducción en el número de entradas. Las ventas hacia México son un ejemplo de que, a pesar de la creciente evolución global de las exportaciones, la sobrevivencia de las empresas que operan en Costa Rica, dentro del mercado mexicano, podría mejorar.

Al aplicar la media y el percentil 75 como criterios para definir supervivencia, las variables incluidas en la regresión de Cox reducen el riesgo de salida del mercado exportador, con excepción de la variable sobre costos de fletes (ver tabla 5). Además, el tamaño de la economía de destino no ejerce un efecto significativo en el riesgo de salida. Las ventas hacia los Estados Unidos, la Unión Europea, América Central, la República Dominicana y China, reducirían el riesgo de salida del mercado de exportación, en comparación con vender hacia México<sup>31</sup>.

En el sector agrícola, los resultados indican que un tamaño más grande de la economía

de destino disminuye el riesgo de salida de una empresa exportadora, mientras que en el sector industrial, un aumento en el tamaño de la economía de destino ejerce un efecto directo sobre el riesgo de salida (tablas 6 y 7).

La teoría de la ventaja comparativa podría brindarnos una idea en cuanto a por qué el vender a las grandes economías, en el sector agrícola, reduciría el riesgo de una empresa de abandonar el mercado exportador. Los principales productos agrícolas que Costa Rica exporta –banano, piña, café y otras frutas tropicales, van dirigidas hacia el mundo desarrollado. Sin embargo, un análisis más profundo debe ser necesario para confirmar esta conclusión. Por su parte, las empresas que exportaron montos superiores fueron menos propensas a salir, en contraste con las que vendieron montos relativamente menores<sup>32</sup>.

Para los textiles, la diversificación de mercados y productos, y los mayores volúmenes de exportación, son variables que reducen el riesgo de salida, el cual es un resultado consistente con el presentado en los sectores agrícola e industrial. Por el contrario, una economía más grande de destino de las exportaciones reduce la probabilidad de supervivencia<sup>33</sup>. Además, para el sector agro-industria al igual que en el sector textil, la diversificación de la oferta exportable y mayores ventas al exterior, incrementan la probabilidad de supervivencia. Por otra parte, tanto los costos de transporte y un

trol de la estimación. Todas las variables presentadas en la tabla 4 son significativas al 1%, excepto la variable *dummy* sobre exportaciones hacia China, la cual presenta un nivel de significancia del 5%.

31 Además, los resultados que incluyen la corrección por motivos de heterogeneidad no observada, cambian de forma marginal. Estos resultados se aplican un modelo de riesgo proporcional completamente paramétrico, con una distribución de Weibull. Los resultados pueden ser solicitados al autor.

32 Es importante recalcar que, dadas las limitaciones de la base de datos sobre exportaciones, se incluyeron al Instituto Costarricense del Café (ICAFE) y a la Liga Agrícola de la Caña (LAICA), como empresas, aunque estén representadas por productores varios, industriales, entre otros. Este es un elemento a considerar en la interpretación de los resultados.

33 Los resultados sobre costos de fletes fueron contrario a lo esperado, de manera que un aumento de los costos reduce la probabilidad de salida. Cabe señalar que durante el periodo 2000-2008, alrededor del 90% de las exportaciones textiles se dirigieron hacia los Estados Unidos, donde los costos de fletes son relativamente competitivos en comparación con los costos de transporte de mercancías hacia América del Sur y el Caribe.

tamaño de economía más grande aumenta el riesgo de salida<sup>34</sup>.

Una particularidad resalta en los resultados obtenidos de las industrias de maquinaria y equipo, materiales eléctricos e industria de dispositivos médicos<sup>35</sup>. En la variable sobre costo de fletes, mayores costos de fletes tienen una relación directa con la supervivencia en los mercados de exportación. Sin embargo, este resultado puede no reflejar el efectivo costo que enfrentan las empresas por exportar estos bienes, dado que su transporte se produce vía aérea, mientras que las cifras sobre costos de fletes empleadas en el presente estudio se fundamentan en el costo del transporte vía marítima y terrestre.

Para el caso de una pequeña empresa, el efecto de la diversificación de productos y de mercados sobre el riesgo de supervivencia es más relevante, en comparación con una empresa mediana o grande. Quienes exportan más productos hacia más destinos son las empresas con mayor monto exportado, por lo que el beneficio marginal de continuar el proceso de diversificación es menor en comparación con una empresa pequeña, la cual se caracteriza por tener un reducido grado de variedad de su oferta exportable<sup>36</sup>. Para una empresa pequeña, exportar un producto adicional reduce el riesgo de salida del mercado exportador en 7%, mientras que para el resto de empresas la reducción ronda el 2%. De igual forma, para una empresa pequeña, exportar hacia un destino adicional reduce el riesgo de dejar de exportar en 20%, mientras que para una mediana y una grande, la reducción en el riesgo se ubica entre el 10% y el 13%, respectivamente. Por su parte, tanto en

las pequeñas, como en las medianas y grandes empresas, un mayor costo de los fletes incrementa el riesgo de salida del mercado externo.

En cuanto al efecto del tipo de cambio sobre la supervivencia de las empresas exportadoras, la depreciación del tipo de cambio real bilateral entre el colón costarricense y el dólar de los EE.UU. ha disminuido el riesgo de salida del mercado exportador, entre los años 2000 y 2008. La magnitud del efecto difiere según criterio de supervivencia utilizado; sin embargo, las pruebas mostradas coinciden en que la depreciación real redujo el riesgo de salida del mercado exportador, durante el periodo de análisis. A su vez, la depreciación del tipo de cambio entre el colón y el dólar, ajustado por paridad de poder de compra (PPC), disminuyó la probabilidad de salida.

#### 4. CONCLUSIONES

Al analizar las cifras sobre exportaciones a nivel de empresa en Costa Rica, el presente estudio respalda la diversificación de la oferta exportable por parte de las empresas que participan del comercio internacional, como medida para disminuir la probabilidad de salida del mercado externo y, de esta manera, consolidar la presencia de estas firmas como agentes del intercambio comercial global.

A nivel del universo de empresas exportadoras, el efecto del tamaño de la economía de destino de exportación es poco significativo. Sin embargo, al analizar los resultados por los sectores agrícola e industrial, resalta que para el sector agrícola, el tamaño de la economía del destino muestra una relación inversa con respecto al riesgo de salida del mercado de exportación por parte de una firma. Al respecto, cabe aclarar que debido a limitaciones de la base de datos, se incluyen a ICAFE y LAICA como empresas, aunque estén representadas por productores varios, industriales, entre otros. Este es un elemento a considerar en la interpretación de los resultados. Por el contrario, en el área industrial, el riesgo de salida es directamente proporcional con respecto al tamaño de la economía.

Para el caso de una pequeña empresa, el efecto de la diversificación de productos y

34 Una explicación sobre la relación entre la probabilidad de salida y el tamaño del PIB radica en que el mercado más importante para esta industria es Centroamérica y Panamá (42,4% del total de las exportaciones de este subsector, años 2000 al 2008), una región compuesta por pequeñas economías.

35 Se consideró como bienes de alta tecnología y dispositivos médicos, aquellos clasificados dentro de los capítulos 84, 85 y 90 del Sistema Armonizado de clasificación arancelaria.

36 Una empresa clasificada como grande exporta, en promedio, cerca de 35 productos hacia 14,2 mercados, mientras que una pequeña vende en promedio 4,6 productos hacia 2,2 mercados.

de mercados sobre el riesgo de supervivencia es más relevante, en comparación con una empresa mediana o grande. En Costa Rica, las empresas grandes son las que exportan más productos hacia más destinos, por lo que el beneficio marginal de continuar el proceso de diversificación, en términos de supervivencia, es menor en comparación con el de una pequeña empresa. Además, tanto en las pequeñas, como en las medianas y grandes empresas, un mayor costo de los fletes incrementa el riesgo de salida del mercado internacional.

El estimador de Kaplan-Meier confirma que es menos probable que las empresas permanezcan de manera continua, y durante un plazo mayor, en los mercados externos; pero el descenso en la probabilidad de supervivencia es cada vez más reducido, y tiende a estabilizarse, entre más tiempo permanezca dentro del negocio exportador. Por el contrario, es más probable que las firmas exporten pocos años y de manera intermitente.

Costa Rica ha destinado recursos importantes para lograr una política comercial agresiva, la cual ha resultado en un incremento de la actividad exportadora, materializada en mayores montos exportados, el incremento sostenido en el número de firmas exportadoras, y en la diversificación de las ventas al exterior, con respecto al número de productos y de mercados.

Las exportaciones son vistas como un bien público, pero la actividad exportadora es realizada por agentes económicos privados, principalmente. Si se analiza el comportamiento de las firmas exportadoras de forma desagregada, los efectos de la apertura comercial no han sido simétricos. Por ejemplo, como se muestra en la figura 3, el 20% de las empresas con montos más elevados de ventas al exterior, es el que presenta una participación más estable dentro del mercado internacional, con tasas de salida y de entrada menores. Hay que tomar en consideración esta asimetría en los resultados, y propiciar la consolidación de los mercados de exportación.

La política comercial debe continuar con el proceso de apertura y de búsqueda de nuevos mercados, como las grandes economías

emergentes (e.g. India, Brasil y Rusia); pero a su vez se requiere la consolidación de la participación de las firmas en los mercados internacionales en los cuales Costa Rica cuenta con acceso preferencial, ya que son las empresas quienes deben de aprovechar las oportunidades que brinda la apertura comercial. Es preciso entender el comportamiento de las firmas, visitarlas y estudiarlas, con el propósito de reducir la tasa de salidas. Se podrían que analizar una serie de elementos, como los canales de distribución, si el riesgo de una transacción no efectuada satisfactoriamente es cubierto con recursos propios de la empresa, o si se cuenta con un mercado de seguros de exportación al cual las empresas recurren con regularidad.

## REFERENCIAS

- Álvarez, Roberto y Ricardo López; (2008). "Entry and Exit in International Markets: Evidence from Chilean data." *Review of International Economics*; vol. 16, pp. 692-708
- Audretsch, David B. y Talat Mahmood; (1994). "The Rate of Hazard Confronting New Firms and Plants in the U.S. Manufacturing." *Review of Industrial Organization*; vol. 9, pp. 41-56.
- Audretsch, David B. y Talat Mahmood; (1995). "New Firm Survival: New results Using a Hazard Function." *The Review of Economics and Statistics*; vol. 77, pp. 97-103.
- Baldwin, Richard y Paul Krugman, P.; (1989). "Persistent Trade Effects of Large Exchange Rate Shocks". *Quarterly Journal of Economics*; vol. 104, pp. 633-654.
- Bernard, Andrew B. y J. Bradford Jensen; (2007). "Firm structure, Multinationals and Manufacturing Plant Deaths." *Review of Economics and Statistics*; vol. 89, pp. 193-204.
- Bernard, Andrew B. y J. Bradford Jensen; (2002). *The Deaths of Manufacturing Plants*. NBER Working Paper 9026. National Bureau of Economic Research, Cambridge, Massachusetts.

- Bernard, Andrew B et al; (2006). Multi-Product Firms and Trade Liberalization, NBER Working Papers 12782, National Bureau of Economic Research.
- Bernard, Andrew y Joachim Wagner; (2001). "Export entry and exit by German firms". *Review of World Economics*; vol. 127, pp. 105-207.
- Besedes, Tibor y Thomas J. Prusa; (2006a). "Ins, outs, and the duration of trade". *Canadian Journal of Economics*; vol. 39, pp. 266-295.
- Besedes, Tibor y Thomas J. Prusa; (2006b). "Product differentiation and duration of US import trade." *Journal of International Economics*; vol. 70, pp. 339-358.
- Broda, Christian y David Weinstein; (2006). "Globalization and the gains from trade." *Quarterly Journal of Economics*; vol. 121, pp. 541-585
- Carballo, Jerónimo; (2007). *La duración de las exportaciones. Evidencia a nivel de firma y transaccional. Colombia 2000-2006*. Tesis de Maestría de Economía, University of La Plata, Argentina.
- Clayton, David y Jack Cuzick; (1985). "Multivariate Generalizations of the Proportional Hazard Model." *Journal of the Royal Statistical Society*; vol. 148, pp. 82-117
- Cox, David R.; (1972). "Regression Models and Life Tables." *Journal of the Royal Statistical Society*; vol. 34, pp. 187-220.
- Das, Sanghamitra et al; (2007). "Market Entry Costs, Producer Heterogeneity, and Export Dynamics." *Econometrica*; vol. 75, pp. 837-873.
- Dolton, Peter y Wilbert van der Klaaw; (1995). "Leaving Teaching in the UK: A Duration Analysis." *Economic Journal*; vol. 105, pp. 431-444.
- Dunne, Timothy et al; (2005). "Exit from regional manufacturing mercados: The role of entrant experience." *International Journal of Industrial Organization*; vol. 23, pp. 399-421.
- Eaton, Jonathan et al; (2007). "Export Dynamics in Colombia: Firm Level Evidence." NBER Working Papers 13531.
- Feenstra, Robert C.; (2002). *Advanced International Trade: Theory and Evidence*.
- Gutiérrez, Roberto G.; (2002). "Parametric frailty and shared frailty survival models." *The Stata Journal*; vol. 2, pp. 22-44.
- Helpman, Elhanan y Paul Krugman; (1985). *Market Structure and Foreign Trade: Increasing Returns, Imperfect Competition, and the International Economy*. The MIT Press.
- Kiefer, Nicholas M.; (1988). "Economic Duration Data and Hazard Functions." *Journal of Economic Literature*; vol. 26, pp. 646-679.
- Kovacevic, Milorad S. 2002. *Modelling Multiple Unemployment Spells from Longitudinal Survey Data*. Proceedings of the Survey Research Methods Section, American Statistical Association.
- Jovanovic, Boyan; (1982). "Selection and the Evolution of Industry." *Econometrica*; vol. 50, pp. 649-670.
- Lin, D. Y. y L. J. Wei; (1989). "The Robust Inference for the Cox Proportional Hazards Model." *Journal of the American Statistical Association*; vol. 84, pp. 1074-1078.
- Meyer, Bruce D. 1990. "Unemployment Insurance and Unemployment Spells". *Econometrica*, 58(4), (p: 757-782).
- Nitsch, Volker; (2007). "Die Another Day: Duration in German Import Trade." *CESifo Working Paper 2085*. CESifo, Munich.
- van der Berg, Gerard J.; (2001). "Duration Models: Specification, Identification, and Multiple Durations." *Handbook of Econometrics*; vol. 5, pp. 3381-3460
- Rivera, Luis; (2010). *Desempeño de las micro, pequeñas y medianas empresas exportadoras en Costa Rica*. Ponencia preparada para el Decimosexto Informe Estado de la Nación. San José, Programa Estado de la Nación.

Sabuhoro, Jean Bosco; (2006). "Factors Determining the Successor Failure of Canadian Establishments on Foreign Markets: A Survival Analysis Approach." *The International Trade Journal*; vol. 20, pp. 33-73.

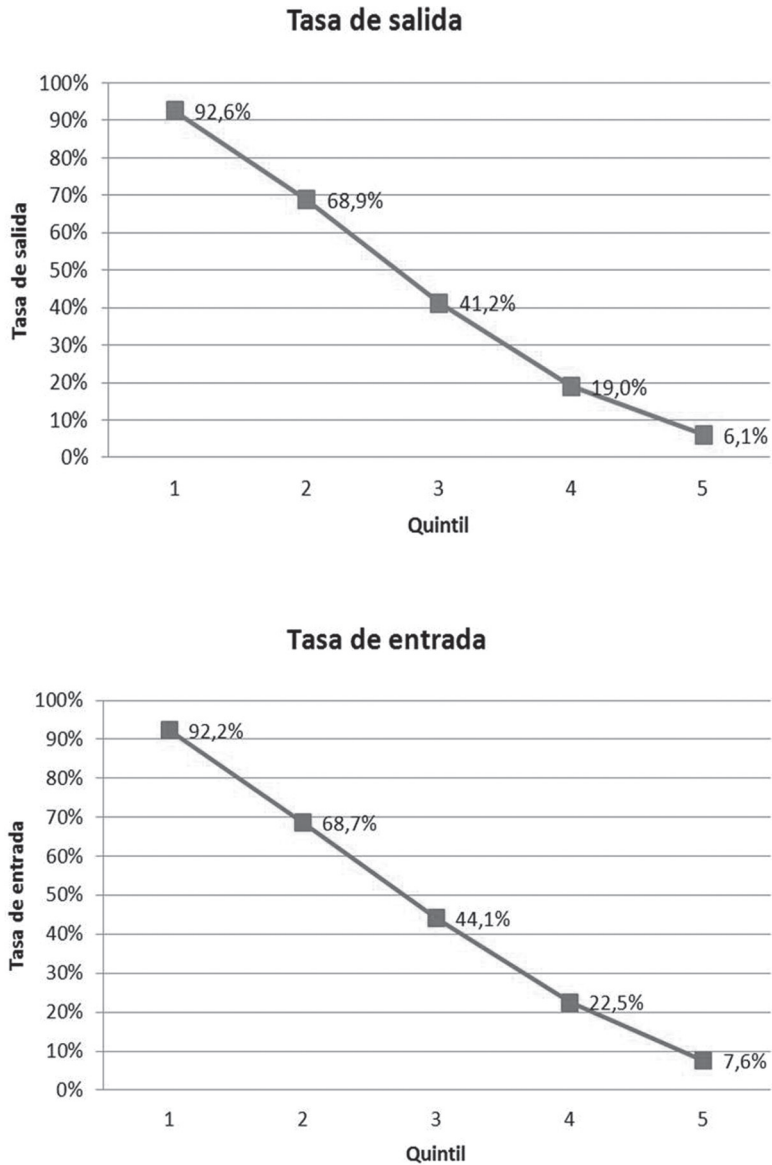
Volpe, Christian y Carballo, Jerónimo; (2009). "Survival of New Exporters in

Developing Countries: does it matter how they diversify?" IDB working paper series: 140. Washington D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.

Zorn, Beck y Jones. Unobserved Heterogeneity. Notas. NYU, <https://files.nyu.edu/mrg217/public/duration3.pdf>

## ANEXOS

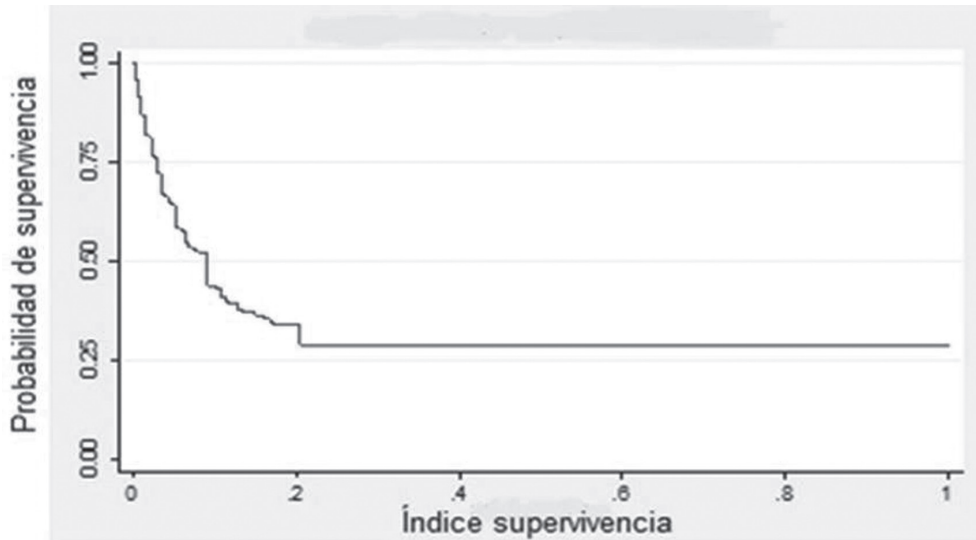
FIGURA 1  
COSTA RICA: TASAS DE ENTRADA Y SALIDA DE LAS EMPRESAS EXPORTADORAS, POR QUINTILES,  
CON BASE EN EL MONTO EXPORTADO, PROMEDIO 2000-2008



Fuente: información basada en cifras de PROCOMER.

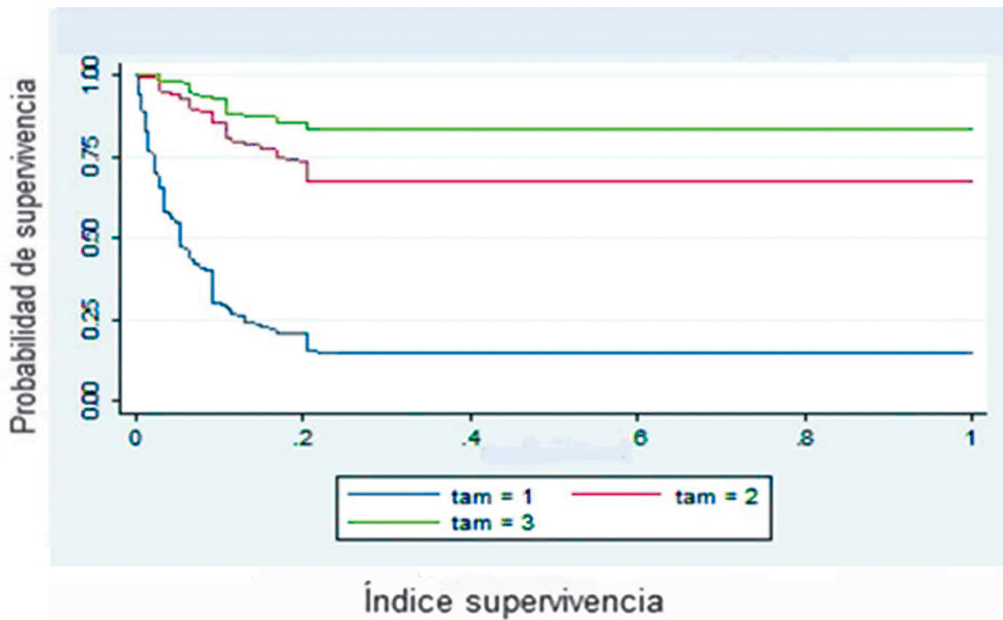


FIGURA 2  
COSTA RICA: ESTIMADOR DE SUPERVIVENCIA KAPLAN-MEIER,  
UNIVERSO DE EMPRESAS EXPORTADORAS



Fuente: información basada en cifras de PROCOMER.

FIGURA 3  
COSTA RICA: ESTIMADOR DE SUPERVIVENCIA KAPLAN-MEIER, PARA EMPRESAS PEQUEÑAS,  
MEDIANAS Y GRANDES



Fuente: información basada en cifras de PROCOMER.

1/ La definición de las empresas por su tamaño es la siguiente: tam=1 son las empresas pequeñas; tam=2, empresas medianas y tam=3, las grandes.

TABLA 1  
COSTA RICA: TASA DE SALIDA DE LAS EMPRESAS EXPORTADORAS,  
SECTORES AGRÍCOLA E INDUSTRIAL, 2000-2008

Año	Sector agrícola: firmas que no exportaron el año siguiente		Sector industrial: firmas que no exportaron el año siguiente	
	Tasa de salida	Número de salidas	Tasa de salida	Número de salidas
2000	22,7%	214	36,1%	578
2001	24,8%	249	34,9%	568
2002	23,4%	233	34,0%	568
2003	24,7%	251	34,0%	606
2004	22,7%	235	32,9%	612
2005	19,7%	204	32,8%	648
2006	20,2%	225	31,6%	636
2007	20,2%	225	31,0%	624
Promedio 2001-08	22,3%	230	33,4%	605

Fuente: información basada en cifras de PROCOMER.

TABLA 2  
COSTA RICA: TASA NETA DE ENTRADA, 2001-2008

Año	Número de entradas	Número de salidas	Entradas netas	Tasa neta de entrada
2001	769	691	78	3,3%
2002	740	716	24	1,0%
2003	843	688	155	6,3%
2004	851	764	87	3,3%
2005	858	756	102	3,8%
2006	842	755	87	3,1%
2007	770	731	39	1,4%
2008	662	758	-96	-3,3%
Promedio 2001-08	792	732	60	2,4%

Fuente: información basada en cifras de PROCOMER.

TABLA 3  
FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LA PROBABILIDAD DE SUPERVIVENCIA,  
A NIVEL DE EMPRESA

Con el criterio de supervivencia de la media (>0,221):

Variable	Haz. Ratio	Std. Err	z	P> z
# productos	.977	.003	-8.28	0.000
# mercados	.906	.008	-11.17	0.000
X*	.750	.006	-37.25	0.000

Con el criterio de supervivencia de la mediana (>0,068):

Variable	Haz. Ratio	Std. Err	z	P> z
# productos	.967	.005	-6.36	0.000
# mercados	.858	.013	-9.79	0.000
X*	.752	.007	-28.69	0.000

Fuente: información basada en cifras de PROCOMER.

\*X=exportaciones por empresa, en logaritmo natural.

Nota: debido a limitaciones de la base de datos, se incluyen a ICAFE y LAICA como empresas, aunque estén representadas por productores varios, industriales, entre otros. Este es un elemento a considerar en la interpretación de los resultados.

TABLA 4  
FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LA PROBABILIDAD DE SUPERVIVENCIA,  
A NIVEL DE EMPRESA-PRODUCTO-MERCADO. CRITERIO DE SUPERVIVENCIA: >MEDIA (0,221)

Variable	Haz. Ratio	Std. Err.	Z	P> z
MM	.115	.002	-163.96	0.000
MP	.623	.011	-26.14	0.000
Fletes*	1.299	.035	9.70	0.000
PIB*	1.013	.004	2.98	0.003
X*	.872	.002	-53.11	0.000
EE.UU.	.798	.029	-6.27	0.000
UE	.667	.026	-10.48	0.000
CA**	.792	.030	-6.10	0.000
RD	.726	.037	-6.33	0.000
China	.854	.067	-2.02	0.043
Otros	.604	.023	-13.15	0.000

Fuente: información basada en cifras de PROCOMER.

\*En logaritmo natural.

\*\* Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá.

Nota: debido a limitaciones de la base de datos, se incluyen a ICAFE y LAICA como empresas, aunque estén representadas por productores varios, industriales, entre otros. Este es un elemento a considerar en la interpretación de los resultados.

MM= variable *dummy*, define si la empresa exporta hacia varios mercados; MP= variable *dummy*, define si la empresa exporta varios productos; PIB=producto interno bruto; UE= Unión Europea; RD= República Dominicana.

TABLA 5  
FACTORES QUE INFLUYEN EN LA SUPERVIVENCIA DE LA EMPRESA EXPORTADORA.  
A NIVEL DE EMPRESA-PRODUCTO-MERCADO. CRITERIO DE SUPERVIVENCIA: >PERCENTIL 75 (0,269)

Variable	Haz. Ratio	Std. Err.	Z	P> z
MM	.120	.002	-164.97	0.000
MP	.661	.012	-23.53	0.000
Fletes*	1.282	.033	9.72	0.000
PIB*	1.010	.004	2.32	0.020
X*	.880	.002	-52.40	0.000
EE.UU.	.836	.029	-5.19	0.000
UE	.689	.026	-10.04	0.000
CA**	.813	.030	-5.66	0.000
RD	.754	.036	-5.88	0.000
China	.849	.064	-2.16	0.031
Otros	.612	.023	-13.32	0.000

Fuente: información basada en cifras de PROCOMER.

\*En logaritmo natural.

\*\* Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá.

Nota: debido a limitaciones de la base de datos, se incluyen a ICAFE y LAICA como empresas, aunque estén representadas por productores varios, industriales, entre otros. Este es un elemento a considerar en la interpretación de los resultados.

MM= variable *dummy*, define si la empresa exporta hacia varios mercados; MP= variable *dummy*, define si la empresa exporta varios productos; PIB=producto interno bruto; UE= Unión Europea; RD= República Dominicana.

TABLA 6  
FACTORES QUE INFLUYEN EN LA SUPERVIVENCIA DE LA EMPRESA EXPORTADORA, SECTOR  
AGRÍCOLA. A NIVEL DE EMPRESA-PRODUCTO-MERCADO.  
CRITERIO DE SUPERVIVENCIA: >MEDIANA (0,068)

Variable*	Haz. Ratio	Std. Err.	Z	P> z
MM	.088	.003	-63.62	0.000
MP	.534	.022	-14.89	0.000
PIB**	.975	.006	-4.13	0.000
X**	.878	.008	-14.71	0.000

Fuente: información basada en cifras de PROCOMER.

\*MM= variable *dummy*, define si la empresa exporta hacia varios mercados; MP= variable *dummy*, define si la empresa exporta varios productos; PIB=producto interno bruto.

\*\*En logaritmo natural.

Nota: debido a limitaciones de la base de datos, se incluyen a ICAFE y LAICA como empresas, aunque estén representadas por productores varios, industriales, entre otros. Este es un elemento a considerar en la interpretación de los resultados.

TABLA 7  
FACTORES QUE INFLUYEN EN LA SUPERVIVENCIA DE LA EMPRESA EXPORTADORA,  
SECTOR INDUSTRIAL. A NIVEL DE EMPRESA-PRODUCTO-MERCADO.  
CRITERIO DE SUPERVIVENCIA: >MEDIANA (0,068)

Variable*	Haz. Ratio	Std. Err.	Z	P> z
MM	.105	.003	-92.17	0.000
MP	.264	.009	-41.32	0.000
Fletes**	1.064	.040	1.65	0.098
PIB**	1.025	.004	5.78	0.000
X**	.836	.004	-34.06	0.000

Fuente: información basada en cifras de PROCOMER.

\*MM= variable *dummy*, define si la empresa exporta hacia varios mercados; MP= variable *dummy*, define si la empresa exporta varios productos; PIB=producto interno bruto.

\*\*En logaritmo natural.

TABLA 8  
FACTORES QUE INFLUYEN EN LA SUPERVIVENCIA DE LA EMPRESA EXPORTADORA,  
SEGÚN EL TAMAÑO<sup>1/</sup>

Variable	Pequeña*	Mediana*	Grande
# productos	.936 (.004)	.986 (.005)	.979 ** (.013)
# mercados	.796 (.009)	.903 (.017)	.873 * (.041)

Fuente: información basada en cifras de PROCOMER.

<sup>1/</sup>números entre paréntesis corresponden a errores estándar. Se aplicaron varios criterios de supervivencia (: >media, para las empresas pequeñas y medianas; and >mediana, para las grandes empresas.

\*nivel de significancia del 1%.

\*\*nivel de significancia del 10%.

Nota: debido a limitaciones de la base de datos, se incluyen a ICAFE y LAICA como empresas, aunque estén representadas por productores varios, industriales, entre otros. Este es un elemento a considerar en la interpretación de los resultados.

TABLA A1  
VARIABLES EXPLICATIVAS EMPLEADAS EN LA ESTIMACIÓN A NIVEL DE FIRMA

Variable	Fuente y comentarios
Número de países de destino de las exportaciones de la empresa.	Fuente: PROCOMER.
Número de productos que la empresa vende al exterior.	
Monto exportado en US\$.	Fuente: PROCOMER. Cifras en logaritmo natural.

TABLA A2  
VARIABLES EXPLICATIVAS PARA UNA ESTIMACIÓN A NIVEL DE FIRMA-PRODUCTO-MERCADO

Variable	Fuente y comentarios
Variable dicotómica que define si la empresa es multimercado.	Fuente: PROCOMER.
Variable dicotómica que define si la empresa es multiproducto.	
Monto exportado en US\$.	Fuente: PROCOMER. Expresada en logaritmo natural
Costo del flete según destino/región de exportación.	Fuente: CINDE (Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo) para los costos de fletes. CEPII (Centro de Estudios Prospectivos y de Informaciones Internacionales) para la distancia. Expresada en logaritmo natural.
Tamaño de la economía del socio comercial, en términos del PIB.	Fuente: Fondo Monetario Internacional (FMI). Expresada en logaritmo natural.
Variables dicotómicas para observar diferencias en el riesgo de dejar de exportar, a nivel de zona geográfica/país de destino de exportación, en comparación con un país o región en específico.	Fuente: PROCOMER.
Tamaño de la empresa.	Con base en monto exportado, fuente PROCOMER.
Tipo de cambio: el índice de tipo de cambio efectivo real bilateral con EE.UU. (TCRB-EE.UU.) y el tipo de cambio entre el colón y el dólar de los EE.UU. (US\$), ajustado por PPC.	Fuente: 1. BCCR, para el índice de tipo de cambio real bilateral (TCRB-EE.UU.). 2. Fondo Monetario Internacional (FMI), para el tipo de cambio entre el colón costarricense y el dólar de los EE.UU. (US\$), ajustado por PPC.

