Banco de México
Documentos de Investigación

Banco de México
Working Papers

N° 2019-02

La Microeconomía de la Oferta de Exportación:
Evidencia a Nivel Empresa para México

Alfonso Cebrreros
Banco de México

Febrero 2019

La serie de Documentos de Investigación del Banco de México divulga resultados preliminares de trabajos de investigación económica realizados en el Banco de México con la finalidad de propiciar el intercambio y debate de ideas. El contenido de los Documentos de Investigación, así como las conclusiones que de ellos se derivan, son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente las del Banco de México.

The Working Papers series of Banco de México disseminates preliminary results of economic research conducted at Banco de México in order to promote the exchange and debate of ideas. The views and conclusions presented in the Working Papers are exclusively the responsibility of the authors and do not necessarily reflect those of Banco de México.

The Micro-economics of Export Supply: Firm-Level Evidence from Mexico*

Alfonso Cebreros[†]
Banco de México

Abstract: This paper uses firm-level data for Mexican exporters to understand how firm-level export decisions shape a country's aggregate exports. The data allows for a characterization of both the cross-sectional distribution of Mexican exports, across destinations and across exporting firms, and of the time-series variation in aggregate exports and its relation to time-series variation in the export supply decisions of firms. It is found that the cross-sectional variation of exports is mostly accounted for the extensive margins of trade, particularly the extensive margin of number of products exported, while the time-series variation in aggregate exports is mostly accounted for by the intensive margin of trade, and in particular by the growth of exporting firms that retain their export status from year to year.

Keywords: International trade, firm heterogeneity, productivity, multi-product firms, exporter dynamics.

JEL Classification: D21, F10, F12, F14, L1, L11, L21, L25, L60.

Resumen: Este documento utiliza datos a nivel empresa de exportadores mexicanos para entender cómo las decisiones de exportación de las empresas determinan las exportaciones agregadas del país. Los datos permiten una caracterización de tanto la distribución transversal de las exportaciones mexicanas, a través de destinos y a través de empresas exportadores, así como de la variación en el tiempo de las exportaciones agregadas y su relación con la variación en el tiempo de las decisiones de exportación de las empresas. Se encuentra que la variación transversal en las exportaciones se explica principalmente por el margen extensivo del comercio, en particular por el margen extensivo del número de productos exportados, mientras que la variación en el tiempo de las exportaciones agregadas se explica principalmente por el margen intensivo del comercio, en particular por el crecimiento de aquellas empresas que mantienen su estatus exportador año tras año.

Palabras Clave: Comercio internacional, empresas heterogéneas, productividad, empresas multi-producto, dinámica de exportadores.

*I am indebted to Stephen Redding, Gene Grossman, Esteban Rossi-Hansberg, Alejandrina Salcedo, and Aldo Heffner for helpful comments at various stages of this project. I also thank the anonymous referees of this paper for several suggestions that helped improved the clarity of this document. All remaining errors are my own.

[†] Dirección General de Investigación Económica, Banco de México. Email: carlos.cebreros@banxico.org.mx.

1. Introducción

En este documento exploto datos de México a nivel de empresa para establecer una serie de hechos estilizados relacionados con la participación de las empresas mexicanas en el comercio internacional. Estos hechos son de utilidad para profundizar nuestra comprensión sobre el papel que desempeñan diferencias en productividad, el tamaño de los mercados de exportación y la geografía sobre la presencia en mercados extranjeros y dinámica de exportación de las empresas, lo cual permite una comprensión más profunda de los fundamentos microeconómicos de la oferta agregada de exportaciones de la economía. Adicionalmente, estos hechos pueden ser útiles para disciplinar modelos estructurales de participación en los mercados de exportación a nivel empresa. Un enfoque particular de este documento, dada la naturaleza tridimensional de los datos a nivel de empresa -dos márgenes extensivos (productos y destinos) y un margen intensivo- es una caracterización de la dinámica de los márgenes extensivos y el margen intensivo de la participación de las empresas en los mercados de exportación a medida que las empresas pasan de ser nuevos exportadores a exportadores con una presencia bien establecida en los mercados de exportación. Estas dinámicas nos permiten entender mejor el proceso de crecimiento y supervivencia de las empresas en los mercados internacionales y nos permiten esclarecer la dinámica que las empresas experimentan a medida que evolucionan desde una presencia estrecha en el mercado exterior hasta el tipo de empresas multi-productos con múltiples destinos que dominan los flujos de comercio mundial (ver Bernard et al. [2011] y Bernard et al. [2018]). Una mejor comprensión de la dinámica de la oferta de exportación es particularmente relevante para un país en desarrollo como México que, en gran medida, se ha basado en la apertura comercial y la firma de acuerdos de libre comercio como parte de su estrategia de desarrollo durante los últimos treinta años.

La creciente disponibilidad de bases de datos a nivel micro que documentan las actividades de empresas individuales ha proporcionado una nueva ventana sobre los determinantes de los flujos comerciales internacionales. Las últimas dos décadas han visto un aumento en la investigación en comercio internacional, tanto teórica como cuantitativa, que ha llamado la atención al papel que tienen las decisiones a nivel de la empresa para entender las causas y consecuencias del comercio internacional. Este artículo sigue la tradición de los primeros artículos de esta literatura que incluyen, entre otros, a Bernard y Jensen [1995,1999], Melitz [2003], Eaton et al. [2004], y Bernard et al. [2007]. Estos estudios han proporcionado información sobre por qué algunos productores exportan y otros no, y el papel que desempeñan las barreras comerciales, como los costos de entrada al mercado, en la configuración

de la participación de las empresas en el mercado de exportación. Si bien el alcance de este documento es limitado, en el sentido de que el objetivo principal es establecer los hechos estilizados con respecto a la participación de las empresas mexicanas en las exportaciones mexicanas agregadas, contribuye a esta literatura de dos maneras: (i) estudia una serie de hechos estilizados dispares encontrados en otras partes de la literatura, los cuales se han establecido por separado utilizando diferentes conjuntos de datos para diferentes países (ver, por ejemplo, Arkolakis y Muendler [2012, 2015], Bernard et al. [2007, 2009], Eaton et al. [2004, 2011], y Eaton et al. [2008 a, b]), bajo el paraguas de un único conjunto de datos. Por lo tanto, este documento proporciona una visión unificada de los hechos transversales y de series de tiempo con respecto a la participación de las empresas exportadoras en las exportaciones agregadas de un país; y (ii) proporciona una caracterización más completa de la dinámica de los nuevos entrantes de exportación a medida que crecen y maduran en los mercados de exportación de lo que está disponible en la literatura (ver Albornoz et al. [2012] y Ruhl y Willis [2017]). En particular, proporciona una caracterización de la evolución de los márgenes extensivos de los nuevos entrantes a los mercados de exportación conforme estos van agregando nuevos destinos y productos a su “canasta” de exportaciones.

La literatura sobre las decisiones de exportación a nivel empresa ha enfatizado la importancia de incorporar la heterogeneidad entre empresas para poder explicar ciertas características de los datos comerciales desagregados que difícilmente se pueden reconciliar con el paradigma de un modelo con una empresa representativa.¹ El introducir heterogeneidad a nivel empresa en los modelos de comercio internacional ha aumentado el poder predictivo de estos (véase, por ejemplo, Melitz et al. [2008]), ha profundizado nuestra comprensión de las fuerzas que determinan los patrones de producción, comercio y flujos de inversión extranjera directa (véase Melitz et al. [2004] y Bernard, Redding y Schott [2007]), y ha mejorado nuestra comprensión de los márgenes a lo largo de los cuales una economía se ajusta a la liberalización del comercio, lo cual permite evaluar de manera más precisa las ganancias en bienestar derivadas de la apertura comercial (ver Melitz y Costantini [2007], Melitz y Trefler [2012], y Melitz y Redding [2015]). Adicionalmente, al estudiar explícitamente las decisiones de participación en los mercados de exportación a nivel empresa, esta literatura ha proporcionado una mejor comprensión de: (a) la respuesta de la economía ante choques exógenos y las propiedades de co-movimiento de las variables macroeconómicas (ver Melitz y Ghironi [2004, 2007] y

¹En esta literatura la heterogeneidad de las empresas se entiende como el hecho de que, incluso dentro de industrias estrechamente definidas, algunas empresas son mucho más grandes y más rentables que otras. La razón detrás de estas diferencias podría deberse, por ejemplo, a las diferencias en productividad entre las empresas.

Fitzgerald y Haller [2018]), y (b) el efecto del acceso a los mercados extranjeros sobre la decisión a nivel de empresa de innovar y sus consecuencias para la productividad agregada (ver Lileeva y Trefler [2009], Atkeson y Burstein [2010], Bustos [2011] y Aghion et al. [2018], entre otros).

El resto de este artículo está organizado de la siguiente manera. La Sección 2 presenta un marco teórico para entender las decisiones de participación de exportación a nivel empresa. La discusión se divide en dos secciones: un marco estático que enfatiza los dos márgenes extensivos del comercio (destinos y productos) en la decisión de participación de exportación de las empresas, y un marco dinámico que enfatiza la dinámica de la decisión a nivel empresa sobre si exportar o no.² La Sección 3 contrasta las implicaciones del modelo estático descrito en la sección 2, con respecto a la distribución transversal de las exportaciones agregadas a través de destinos y empresas, contra los datos comerciales de México. La sección 4 destaca patrones observados en los datos relacionados con la entrada y salida y la participación de las empresas a lo largo del tiempo que se relacionan con el marco dinámico descrito en la sección 2. En particular, esta sección se enfoca en la dinámica de los nuevos entrantes al mercado de exportación y la forma en que la presencia de estos en el mercado internacional evoluciona a través del tiempo. La sección 5 concluye.

2. Un Marco Conceptual para Entender las Decisiones de Exportación de las Empresas

Esta sección presenta un marco conceptual para entender los determinantes de las decisiones de participación de exportación a nivel empresa. Este marco será útil como una guía para explorar los datos de comercio desagregados a nivel empresa y como una lente a través del cual se pueden examinar e interpretar patrones en los datos. La discusión se divide de la siguiente manera: en la sección 2.1 se presenta un marco estático que enfatiza la decisión de la empresa de atender múltiples mercados y exportar múltiples productos. Este marco es una guía útil para estudiar las fuerzas que determinan la distribución transversal de las exportaciones entre empresas, destinos y productos. En la sección 2.2 se presenta un modelo dinámico que se abstrae de la posibilidad de exportar a múltiples mercados y exportar múltiples productos para resaltar la dinámica a nivel empresa de exportar o no. En ambos casos, la discusión

²Como se analizará en la sección 2, por simplicidad el marco dinámico se abstrae de la opción de atender destinos múltiples y exportar más de un producto, para centrarse en la decisión de las empresas de exportar o no.

es intencionalmente simple y tiene el objetivo de resaltar de manera sencilla e intuitiva las principales fuerzas que determinan las decisiones de las empresas con respecto a los diversos márgenes de participación en los mercados internacionales. El lector interesado puede consultar tratamientos más detallados en, por ejemplo, Melitz [2003], Das et al. [2007], Melitz y Constantini [2007], Bernard et al. [2011], y Melitz y Redding [2014].

2.1. Las decisiones de exportación de empresas multi-producto y multi-destino

En esta sección presento un marco para analizar cómo interactúan la productividad, la geografía y el tamaño del mercado como determinantes de las decisiones de exportación de las empresas. Este marco se basa en varios elementos presentes en los modelos de Das et al. [2007], Bernard et al. [2011], Arkolakis y Muendler [2012, 2013], y Melitz y Redding [2014], y servirá como una lente a través del cual se pueden analizar los datos de exportación a nivel empresa e interpretar los resultados presentados en la sección 3. Se presenta un modelo simplificado que permite resaltar de manera transparente los principales determinantes de la presencia en el mercado de exportación de empresas multi-producto.³ En particular, me enfoco en las siguientes decisiones de las empresas: (i) atender o no un mercado de exportación particular, y (ii) condicional a exportar al mercado, qué productos exportar a este. Las variaciones en los flujos comerciales entre destinos y productos reflejan, entre otras cosas, las decisiones de las empresas multi-producto para variar el rango de sus productos exportados entre destinos que tienen diferentes condiciones de mercado. En este sentido, es importante enfatizar que: (a) el modelo descrito en esta sección no representa una contribución original a la literatura de empresas heterogéneas, sino que simplemente combina varios elementos presentes en la literatura para proporcionar un marco conceptual útil para el análisis de datos dadas las características de los datos a nivel empresa utilizados en este documento, y (b) el análisis de los datos en las secciones subsecuentes no debe entenderse como una prueba formal de este modelo de oferta de exportación.

Para enfocar la atención sobre la decisión de exportación a nivel empresa, asumo que las empresas son lo suficientemente rentables para operar en la economía doméstica y producen

³Se presenta un modelo de equilibrio parcial, ya que las ideas principales a las que se hace referencia en las secciones 3 y 4 se pueden presentar y entender más fácilmente sin preocuparse por los efectos de equilibrio general. Modelos de equilibrio general de empresas multi-producto y multi-destino que incorporan varios de los elementos del marco presentado aquí han sido estudiados por Bernard et al. [2011], Mayer et al. [2014], y Arkolakis y Muendler [2015].

bienes $g \in \{1, \dots, G\}$ en el mercado interno. Es decir, este marco se enfoca en analizar las decisiones de exportación de aquellas empresas que ya han decidido producir para el mercado interno. Se asume que cada empresa tiene disponible para producir una variedad diferenciada en cada uno de $g \in \{1, \dots, G\}$ categorías de productos. Por lo tanto, la gama de productos $g \in \{1, \dots, G\}$ constituye el conjunto de productos que la empresa tiene disponible para exportar.⁴ Adicionalmente, para simplificar la presentación se asume que la elasticidad de sustitución entre diferentes variedades del mismo producto es la misma que la elasticidad de sustitución entre productos. Bernard et al. [2011] asume el caso más realista en el que la primera de estas elasticidades es mayor que la segunda. El supuesto aquí es más cercano a la especificación de preferencias en Mayer et al. [2014] en donde el grado de sustituibilidad entre los productos producidos dentro de la empresa es el mismo que el grado de sustituibilidad de los productos entre las empresas.

Las empresas deciden si desean ingresar o no a un mercado de exportación y, condicional a la decisión de exportación, qué productos exportar a cada destino. Los productos son sustitutos imperfectos en la demanda de los consumidores y se asume una estructura de demanda subyacente de tipo CES tal que los ingresos para una empresa que vende productos $g \in \{1, \dots, G\}$ al país $j \in \{1, \dots, J\}$ están dados por

$$r_{jg}(q) = \zeta_{jg} D_j q^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}, \quad (1)$$

donde q es la cantidad vendida por la empresa, ζ_{jg} es la fuerza de demanda por el producto g en el país j (es decir, es un parámetro de preferencia), D_j es la “fortaleza de la demanda” en el país j y $\sigma > 1$ es la elasticidad de sustitución.⁵ Este sistema de demanda se usa comúnmente en la literatura de comercio internacional, toda vez que es flexible y se presta a la derivación de soluciones analíticas (ver Costinot y Rodríguez-Clare [2014] y Melitz y Redding [2014] para obtener más información).

Los costos variables del comercio se modelan en la forma de “costos iceberg”, que es estándar en la literatura, de modo que los costos de transporte entre el país de origen de la empresa y el destino de exportación j implica que una empresa que produce una unidad de producción

⁴Nótese que todas las empresas producen la misma cantidad de productos para el mercado interno. Por supuesto, una versión más general de este modelo permitiría que la cantidad de productos que cada empresa tiene disponible en el mercado nacional, y por lo tanto para la exportación, difiera. Bernard et al. [2011] y Arkolakis y Muendler [2015] permiten la posibilidad de que la gama de productos vendidos a nivel nacional difiera de la gama de productos vendidos en el extranjero.

⁵En equilibrio general, la fortaleza de la demanda D_j , que afecta el nivel de demanda percibido por todas las empresas activas en ese mercado, es determinado por el índice de precios ideal CES y el ingreso.

(de cualquier bien) solo podrá vender $1/\tau_j$ de estas unidades en el mercado j ($\tau_j \geq 1$ para todo j). Se asume que las empresas satisfacen la demanda por sus productos en los mercados a los cuales deciden ingresar (i.e. $q_{jg} = y_{jg}/\tau_j$). Por lo tanto, los ingresos de exportación para una empresa que produce y_{jg} unidades del bien g para ser vendidas en el mercado j es

$$r_{jg}(y_{jg}) = \zeta_{jg} D_j \tau_j^{\frac{1-\sigma}{\sigma}} y_{jg}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}. \quad (2)$$

Nótese que los costos variables (τ_j) afectan de manera negativa los ingresos que cualquier empresa puede obtener en el destino j . Por lo tanto, la rentabilidad general o promedio del destino j está determinada por el tamaño del mercado (D_j) y los costos variables al comercio (τ_j), entre cuyos determinantes se encuentran la geografía y la política comercial.

Por el lado de la producción, se asume que la empresa se caracteriza por el perfil de productividad

$$\left\{ \varphi_g : \varphi_g = \frac{\varphi}{g^\alpha} \quad g \in \{1, \dots, G\} \right\}, \quad (3)$$

para una empresa con productividad “central o esencial”.⁶ Este perfil define una "escalera de productividad" dentro de la empresa, en donde la productividad decrece a medida que la empresa se aleja de su producto principal $g = 1$ (ver Mayer et. al [2014] y Arkolakis y Muendler [2015]).⁷ Este perfil de productividades implica que los costos marginales de producción son constantes para cada variedad, pero estos son mayores para los productos que están más alejados de la competencia central de la empresa.⁸

La función de costos para una empresa con nivel de producción y de un producto g destinado para el mercado j está dada por

$$C_{jg}(y) = f_j + \frac{y}{\varphi_g}, \quad (4)$$

donde f_j es un costo fijo por producto. Adicionalmente, las empresas enfrentan un costo de entrada en el mercado j denotado por F_j . Bernard et al. [2011] interpretan F_j como el costo

⁶La productividad “central o esencial” de una empresa a veces se conoce como su “productividad de Melitz”, ya que define la eficiencia general con la que opera la empresa.

⁷Si bien el término “escalera de productividad” se ha utilizado en la literatura para denotar el hecho de que las empresas poseen una competencia “central” y que la eficiencia en la producción disminuye a medida que la empresa se aleja de este núcleo, el término difiere un poco de su uso en la literatura de crecimiento endógeno (véase, por ejemplo, Grossman y Helpman [1993]).

⁸Una interpretación alternativa del perfil de productividades de la empresa es en términos de escaleras de calidad, de modo que los productos de mayor calidad sean más costosos de producir para la empresa. Dada la estructura de demanda CES, cualquiera de las dos interpretaciones es isomórfica en términos de las ganancias variables de la empresa.

de atender el mercado de exportación j que se puede asociar con, entre otras cosas, los costos de desarrollar una red de distribución. Por otro lado, f_j se puede interpretar como los costos de, por ejemplo, la investigación de mercado, la publicidad y el cumplimiento de normas reglamentarias. Se asume que (F_j, f_j) se pagan en el mercado de origen de la empresa en unidades del producto final.⁹ El supuesto de costos marginales constantes en la producción de cualquier producto para cualquier mercado, junto con el supuesto de costos fijos específicos de entrada en cada mercado, implica que el problema de maximización de ganancias de la empresa se puede separar entre mercados y productos. Esta separabilidad es clave para caracterizar de forma sencilla e intuitiva la decisión óptima de oferta de exportación de la empresa.

Sea ι_{jg} una función indicador que denota el estatus de exportación de la empresa para el producto g en el mercado j .¹⁰ Condicional en ι_{jg} , la empresa elige su escala de operación y_{jg} para maximizar las ganancias variables:

$$\max_y \left\{ \zeta_{jg} D_j \tau_j^{\frac{1-\sigma}{\sigma}} y^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} - \frac{g^\alpha}{\phi} y \right\}. \quad (5)$$

Resultará conveniente definir la "productividad específica del destino" $\varphi_{jg} \equiv \varphi_g \zeta_{jg}^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}$.¹¹ Entonces, la escala de operación para el producto g en el destino j que maximiza los beneficios está dada por

$$y_{jg}^* = \left(\left(\frac{\sigma-1}{\sigma} \right) \zeta_{jg}^\sigma \varphi_{jg} D_j \tau_j^{\frac{1-\sigma}{\sigma}} \right)^\sigma. \quad (6)$$

⁹Por simplicidad se asume que el costo fijo por producto se paga en unidades del bien producido, mientras que el costo fijo para entrar al destino j se paga en unidades del "producto principal" o el primer producto introducido en ese mercado. Los resultados establecidos bajo este supuesto no son cualitativamente diferentes que si se hubiera asumido que los costos fijos se pagan en unidades de trabajo del mercado doméstico, especialmente dado el marco de equilibrio parcial considerado aquí donde el salario que las empresas toman como dado sería solo otro parámetro. Para ver esto, supongamos que producir y unidades del producto g para el mercado j requiere la contratación de mano de obra según

$$l_{jg} = \alpha_j + \beta_g y.$$

Tomando el salario w como dado, la función de costos que enfrenta la empresa está dada por

$$C_{jg}(y) = w\alpha_j + w\beta_g y.$$

Fijando $f_j = w\alpha_j$ y $\varphi_g^{-1} = w\beta_g$ resultaría en la función de costos de la ecuación (4).

¹⁰Es decir, $\iota_{jg} = 1$ si la empresa exporta el producto g al destino j y $\iota_{jg} = 0$ de lo contrario.

¹¹La "productividad específica del destino" es un compuesto de eficiencia en la producción (φ_g) y la preferencia por el producto g en el mercado j (ζ_{jg}). Bajo el supuesto de preferencias tipo CES, estos dos conceptos distintos entran en la función de ingreso de equilibrio de la empresa de manera isomórfica.

Condicional en el estatus de exportación, una empresa con productividad central φ obtendrá beneficios en el mercado j iguales a

$$\tilde{\pi}_j \left(\{ \iota_{jg} \}_{g=1}^G \right) = \sum_{g=1}^G \iota_{jg} \left[\psi \varphi_{jg}^{\sigma-1} D_j^\sigma \tau_j^{1-\sigma} - f_j \right] - F_j, \quad (7)$$

donde $\psi = \sigma^{-1} ((\sigma - 1) / \sigma)^{\sigma-1}$.

Nótese que el perfil de productividad específico del destino $\{\varphi_{jg}\}$ se correlaciona positivamente con la escala de productividad "central" $\{\varphi_g\}$. Sin embargo, el perfil de preferencias específico al destino $\{\zeta_{jg}\}$ puede inducir un re-ordenamiento en la jerarquía de productos. Esto implica que las jerarquías de productos están correlacionadas positivamente en los mercados, pero no perfectamente. En particular, esto significa que, para cualquier empresa dada, un producto altamente exitoso en un mercado puede no serlo en otros. Para cada destino, podemos re-ordenar los productos de acuerdo con la escalera de calidad específica del destino: $\varphi_{1j} \geq \varphi_{2j} \geq \dots \geq \varphi_{Gj}$.

Condicional a exportar al destino j , las empresas sólo exportaran aquellos productos para los cuales pueden obtener ganancias positivas. Por lo tanto, tendremos que $\iota_{jg_j} = 1$ sí y sólo sí

$$\varphi_{jg_j} \geq B_j, \quad (8)$$

en donde se define $B_j \equiv \psi^{\frac{1}{1-\sigma}} D_j^{\frac{\sigma}{1-\sigma}} f_j^{\frac{1}{1-\sigma}} \tau_j$ como las "barreras a las exportación" hacia el país j . Estas barreras al comercio, que son específicas al destino j y son enfrentadas por todas las empresas en el país de origen que desean atender ese mercado, son altas cuando: (i) los costos de transporte τ_j son altos; (ii) los costos fijos por producto f_j son altos, y (iii) la fuerza de la demanda D_j es baja. Por lo tanto, una empresa elegirá exportar el bien g_j al destino j si su productividad en ese producto es lo suficientemente alta como para superar las barreras para exportar al país j .

Debido a que los productos han sido ordenados con base en una escalera de productividad, el rango de exportación óptimo en el destino j para una empresa con productividad central φ está dado por

$$G_j^*(\varphi) = \max \{ g \in \{1, \dots, G\} : \varphi_{jg} \geq B_j \}. \quad (9)$$

Es decir, $G_j^*(\varphi)$ denota el producto marginal exportado por una empresa con productividad central φ al destino j (i.e. $\varphi_{jG_j^*(\varphi)} = B_j$). Nótese que, debido al ordenamiento de productos específico al destino, $G_j^*(\varphi)$ también corresponde al número de productos exportados al des-

tino j por una empresa con productividad central φ . Debido a que el perfil de productividad específico del destino $\{\varphi_{jg}\}$ es creciente en la productividad "central" φ , el rango óptimo de productos en todos los destinos es creciente en la productividad de la empresa (es decir, en cualquier destino dado, las empresas más productivas exportan más productos que las empresas menos productivas).

Condicional a exportar al destino j , las ganancias de la empresa en ese destino están dadas por

$$\pi(G_j^*) = \psi D_j^\sigma \tau_j^{1-\sigma} \left(\sum_{g_j=1}^{G_j^*} \varphi_{jg_j}^{\sigma-1} \right) - G_j^* f_j - F_j \quad (10)$$

Se define $\tilde{B}_j \equiv \psi^{\frac{1}{1-\sigma}} D_j^{\frac{\sigma}{1-\sigma}} \left(\frac{F_j + G_j^* f_j}{G_j^*} \right)^{\frac{1}{1-\sigma}} \tau_j$, que es similar a las “barreras a la exportación” definidas anteriormente pero en lugar de tener el costo fijo por producto f_j en este caso se tiene el costo fijo promedio por producto exportado $\left((F_j + G_j^* f_j) / G_j^* \right)$. Nótese que, a diferencia de B_j , $\tilde{B}_j$ no sólo depende de características del mercado de exportación, sino que también depende del rango de exportación óptimo de la empresa, G_j^* , el cual a su vez depende de la productividad central de la empresa, φ .

Será conveniente definir el índice de eficiencia promedio de la empresa en el destino j , bajo el rango de exportación óptimo, como

$$H(G_j^*) = \left(\frac{1}{G_j^*} \sum_{g_j=1}^{G_j^*} \zeta_{jg_j}^\sigma g_j^{-\alpha(\sigma-1)} \right)^{\frac{1}{\sigma-1}}. \quad (11)$$

Este índice de eficiencia se puede interpretar como un promedio ponderado de la productividad del menú de productos que una empresa exporta de manera óptima al destino j , donde la productividad de cada producto exportado (φ_g) se pondera con la preferencia por ese producto en el país de destino (ζ_{jg}). El índice promedio de eficiencia del producto es decreciente en el rango de exportación óptimo de la empresa, ya que aumentar el rango de la empresa requiere la introducción de productos que se encuentran más abajo en la escalera de productividad.

Las empresas decidirán exportar al mercado j sí y sólo sí $\pi(G_j^*) \geq 0$ (i.e. si la empresa puede obtener ganancias positivas en ese mercado). Utilizando las ecuaciones (10) y (11), esta decisión de participación se puede caracterizar fácilmente: la empresa exportará al destino

j sí y sólo sí

$$\varphi H(G_j^*) \geq \tilde{B}_j. \quad (12)$$

Por lo tanto, una empresa elegirá atender el destino j sí y solo sí bajo su rango óptimo de exportación en ese destino es lo suficientemente productiva como para superar las barreras para exportar dicho rango al destino j . Cabe destacar que, al definir el índice de eficiencia promedio de la empresa, la política óptima de la empresa para atender el destino j se puede expresar como una simple regla de corte que depende de: (a) la productividad central de la empresa φ , que es la misma en todos los mercados potenciales a los que puede ingresar; (b) el índice de eficiencia promedio de la empresa en el destino j , el cual depende de las características específicas del destino que afectan la rentabilidad de la empresa para atender ese mercado, y (c) las barreras para exportar al destino j .

Este sencillo marco conceptual define una serie de relaciones clave entre la productividad, la geografía y el tamaño del mercado, y las decisiones de participación de las empresas en los mercados de exportación, que se pueden resumir de la siguiente manera: una empresa con productividad "central" φ

1. Condicional a exportar al destino j , exportará el producto g sí y sólo sí $\varphi_{jg} \geq B_j$, y obtendrá ventas por ese producto iguales a

$$r_{jg}(\varphi) = \sigma \psi \left(D_j^\sigma \tau_j^{1-\sigma} \right) \left(\zeta_{jg}^\sigma g^{-\alpha(\sigma-1)} \right) \varphi^{\sigma-1}. \quad (13)$$

- a) El rango de de productos de exportación óptimo en el destino j estará dado por

$$G_j^*(\varphi) = \max \{ g_j \in \{1, \dots, G\} : \varphi_{jg_j} \geq B_j \}. \quad (14)$$

2. Exportará al destino j sí y sólo sí $\varphi H(G_j^*) \geq \tilde{B}_j$, en dónde $H(G_j^*)$ es el índice de eficiencia promedio de la empresa, y obtendrá ventas en ese destino iguales a

$$r_j(\varphi) = G_j^* \left[\sigma \psi \left(D_j^\sigma \tau_j^{1-\sigma} \right) \right] \left[H(G_j^*) \right]^{\sigma-1} \varphi^{\sigma-1}. \quad (15)$$

Este simple conjunto de expresiones tiene profundas implicaciones para la relación que existe entre la presencia en el mercado de exportación, la productividad, la geografía y el tamaño del mercado. Las condiciones de selección $\varphi H(G_j^*) \geq \tilde{B}_j$ y $\varphi_{jg_j}(\varphi) \geq B_j$ implican que la selección opera en dos niveles: la primer condición implica que sólo un subconjunto de empresas son lo suficientemente productivas como para exportar de manera rentable al destino

j, mientras que la segunda implica que hacia adentro de la empresa hay una selección endógena de la gama de productos que óptimamente se exportan en cada destino. La idea de selección hacia actividades de exportación es fundamental para nuestra comprensión de las fuerzas que determinan los flujos del comercio internacional y los efectos de la liberalización comercial sobre, por ejemplo, la productividad agregada y el bienestar. Por ejemplo, la idea de selección es clave para comprender la prevalencia de "ceros" en el comercio internacional (es decir, combinaciones de producto-exportador-importador que no registran flujos de comercio. Ver Melitz et al. [2008] para las implicaciones que esto tiene en la estimación de las fuerzas que determinan los flujos comerciales.).

Estas expresiones implican fuertes predicciones para la distribución de las exportaciones agregadas entre destinos y entre empresas:

1. Destinos con barreras a la exportación más elevadas

- a)* Tendrán un menor número esperado de empresas exportadoras atendiendo el mercado (margen extensivo de entrada de empresas).
- b)* Recibirán una menor proporción del rango de productos de las empresas que sí decidan exportar (margen extensivo hacia dentro de la empresa).
- c)* Si las mayores barreras a la exportación son el resultado de la geografía y/o el tamaño del mercado, entonces las exportaciones de una empresa determinada de un producto dado a un país dado disminuyen, pero existe un efecto ambiguo en las exportaciones promedio por producto de la empresa debido a los cambios en la composición de las exportaciones (selección dentro de la empresa de la gama óptima de productos exportados).

2. Empresas con mayor productividad “central” ϕ

- a)* Atenderán a un mayor número de destinos de exportación (en promedio).
- b)* Exportarán, en promedio, una mayor proporción de sus productos en un destino dado.
- c)* Exportarán más de un producto dado a un destino dado, pero pueden o no tener un promedio más alto de exportaciones por producto debido a cambios en la composición de las exportaciones.

La intuición que subyace a la manera en cómo se distribuyen las exportaciones agregadas de un país entre diferentes destinos y entre sus empresas exportadoras se desprende fácilmente de los efectos de selección que operan para todas las empresas y hacia dentro de ellas: las barreras más grandes para la exportación dificultan la exportación de cualquier empresa y, condicional a exportar, dificultan la exportación de un mayor rango de los productos de la empresa. Por otro lado, para barreras a la exportación dadas, las empresas más productivas podrán superar más fácilmente dichas barreras para llegar a un destino y las barreras para agregar productos adicionales en esos destinos.

En relación a los volúmenes de exportación, nótese que al nivel de la empresa-destino-producto el valor de las exportaciones está dado por

$$r_{jg}(\varphi) = \frac{\sigma\psi}{\hat{B}_j^{\sigma-1}} \left(\zeta_{jg}^\sigma g^{-\alpha(\sigma-1)} \right) \varphi^{\sigma-1}, \quad (16)$$

y en cada destino las exportaciones promedio por producto para una empresa dada están dadas por

$$\frac{r_j(\varphi)}{G_j^*} = \frac{\sigma\psi}{\hat{B}_j^{\sigma-1}} [H(G_j^*)]^{\sigma-1} \varphi^{\sigma-1}, \quad (17)$$

en donde $\hat{B}_j = D_j^{\frac{\sigma}{1-\sigma}} \tau_j$ son las barreras a la exportación asociadas con la geografía y el tamaño de mercado.

De la primera de las expresiones anteriores, es fácil ver que las empresas más productivas exportarán más de un producto dado a un destino determinado, y que mayores barreras $\hat{B}$ resultan en exportaciones más bajas para un producto dado para una empresa dada. A partir de la segunda expresión se puede ver que una mayor productividad (barreras) tiene dos efectos distintos en el promedio de exportaciones por producto de una empresa: existe el efecto directo que proviene de mayores exportaciones (más bajas) de un producto dado y el efecto indirecto que viene de la elección endógena de la empresa del rango óptimo de exportación que se refleja en el índice de eficiencia promedio de la empresa, $H(G_j^*)$, que disminuye (aumenta). En principio, el efecto de una mayor productividad (barreras) sobre las exportaciones promedio por producto de una empresa es ambiguo. Bernard et al. [2011] muestran que, en equilibrio general y bajo una distribución de Pareto para la productividad de las empresas, estos dos efectos se compensan exactamente entre sí.

En la sección 3 se comparan algunas de las implicaciones de este modelo para la distribución transversal de las exportaciones agregadas con los datos de exportación a nivel empresa de México.

2.2. Empresas heterogéneas y dinámica de exportación

En esta sección se presenta una versión del tipo de estructura industrial descrita en la sección anterior, pero en un entorno dinámico y estocástico, en donde las empresas enfrentan choques agregados e idiosincrásicos que pueden conducir a la entrada y salida del mercado de exportación. Nuevamente, se adoptan varios supuestos simplificadores que permiten resaltar fácilmente los mecanismos clave que determinan la dinámica de la oferta de exportación al nivel de la empresa.

En un entorno dinámico con empresas con visión hacia futuro, la dinámica de la oferta de exportación a nivel empresa puede verse fuertemente afectada por la estructura de los costos de entrada al mercado que enfrentan las empresas. Por ejemplo, las complementariedades en los costos de entrada a los mercados, como lo sugieren Morales et al. [2017] en donde los costos de entrada en un mercado determinado dependen de qué tan similar sea a otros países a los que la empresa ha exportado anteriormente, implica que los exportadores no pueden tomar decisiones de entrada independientes para cada potencial destino de exportación. En presencia de tales complementariedades, el patrón de entrada de una empresa es dependiente del historial previo de entradas de mercado (“path dependance”). Adicionalmente, la solución de este tipo de problemas de decisión es complicada, toda vez que implica que las empresas deben examinar las implicaciones dinámicas de cada combinación posible de destinos de exportación.

La evidencia empírica sobre la importancia de estas complementariedades en los costos de entrada al mercado es mixta. Morales et al. [2017] encuentra evidencia a favor de complementariedades significativas en los costos iniciales de exportación utilizando datos a nivel de empresa para empresas chilenas en la industria química. Por otro lado, McCallum [2016], que utiliza un panel de empresas manufactureras de los Estados Unidos, encuentra que los costos de entrada al mercado son específicos al mercado y que las complementariedades tienen una importancia limitada. En aras de la simplicidad, en esta sección se omiten estas fuerzas y se considera una versión de un sólo producto y un sólo destino del modelo de la sección anterior para así poder más fácilmente enfatizar los mecanismos económicos clave que dan forma a la dinámica de la oferta de exportación a nivel de empresa.

Aquí se presenta una versión simplificada del modelo considerado por Das et al. [2007] y Ruhl y Willis [2017]. Al centrarme en un sólo producto y un único destino, el problema se reduce a una simple decisión de exportación binaria que enfatiza la entrada y salida del mercado de exportación de empresas heterogéneas. Recordemos que con base en

los resultados analizados en la sección anterior, los beneficios netos de exportar un solo producto a un solo destino para una empresa con productividad central φ están dados por $\pi(\varphi_i) = \psi D^\sigma \tau^{1-\sigma} \varphi_i^{\sigma-1} - F$. Ahora, asumo que las empresas enfrentan: (i) choques agregados: $D_t = \exp(\varepsilon_t) D$, en donde ε_t es un choque al tamaño del mercado de exportación que afecta a todas las empresas por igual, y (ii) choque idiosincrásicos: $\tau_{it} = \exp(\varepsilon_{it}) \tau$ y $\varphi_{it} = \exp(z_{it}) \varphi_i$, donde $(\varepsilon_{it}, z_{it})$ son choques idiosincrásicos que afectan la rentabilidad de la empresa (i.e. afectan los costos marginales de producción de la empresa).

Finalmente, los costos de entrada al mercado de exportación están dados por

$$F_{it} = F + (1 - l_{it-1}) F_s, \quad (18)$$

donde F denota el costo fijo por periodo que se tiene que pagar en todo periodo que la empresa quiera estar activa en el mercado de exportación, F_s denota el costo hundido que las empresas tienen que pagar para empezar a exportar o para reiniciar su exportaciones después de un periodo de ausencia del mercado internacional y, como en la sección anterior, l_{it} es una función indicadora que denota el estatus de exportación de la empresa i en el periodo t .

En este entorno la decisión de exportar hoy no es determinada solamente por el beneficio corriente

$$\pi(\varepsilon_t, \varepsilon_{it}, z_{it}; \varphi_i) = \exp(\sigma \varepsilon_t + (\sigma - 1)(z_{it} - \varepsilon_{it})) \psi D^\sigma \tau^{1-\sigma} \varphi_i^{\sigma-1} - F_{it}, \quad (19)$$

dado que el estatus de exportación actual tiene implicaciones para los costos de entrada al mercado que paga la empresa mañana. Es la presencia de estos costos de entrada hundidos lo que hace que el problema de la empresa sea realmente dinámico. De lo contrario, la empresa se enfrentaría a una secuencia de opciones estáticas de maximización de beneficios.

Definimos V_{it+1}^1 como el valor de continuación de la empresa condicional a haber exportado en t y V_{it+1}^0 se define como el valor de continuación condicional a no haber exportado en t . Entonces, la empresa decidirá participar en el mercado de exportación en el periodo t (i.e. $l_{it} = 1$) sí y sólo sí

$$\pi(v_{it}; \varphi_i) + (\beta \delta) \mathbb{E}_t [V_{it+1}^1 - V_{it+1}^0] - F_{it} \geq 0, \quad (20)$$

donde $v_{it} = (\varepsilon_t, \varepsilon_{it}, z_{it})$ es el vector de estado de la empresa, β es el factor de descuento temporal, $1 - \delta$ es la probabilidad de muerte exógena para la empresa y $\mathbb{E}_t [\cdot]$ denota la esperanza condicional a la información disponible en t . Esta condición se puede re-escribir como

$$\tilde{\phi}_{it} \geq \left[\psi^{\frac{1}{1-\sigma}} D^{\frac{\sigma}{1-\sigma}} \tau (F_{it} - \mathcal{O}_{it})^{\frac{1}{\sigma-1}} \right], \quad (21)$$

donde $\tilde{\phi}_{it} = \exp(\gamma v_{it}) \phi_i$ denota la “rentabilidad” actual de la empresa y $\mathcal{O}_{it}$ el valor de opción de la empresa. Este valor de opción es parte del retorno a convertirse en un exportador hoy, ya que resume, dada la distribución percibida de los potenciales futuros beneficios de exportación, el valor para la empresa de poder continuar exportando el próximo período sin incurrir en los costos de entrada de mercado F_s . El hecho de que las empresas puedan preservar su estado de exportación sin tener que incurrir en el costo de entrada de mercado una vez más significa que, en los datos, deberíamos esperar que las empresas entrantes mantengan su estado de exportación en los períodos inmediatos posteriores a la entrada de exportación.

En la ausencia de costos hundidos se tiene $V_{it+1}^1 = V_{it+1}^0$, y la condición de participación en el mercado de exportación se puede expresar como

$$l_{it} = 1 \quad \Leftrightarrow \quad \tilde{\phi}_{it} \geq B, \quad (22)$$

donde $B = \psi^{\frac{1}{1-\sigma}} D^{\frac{\sigma}{1-\sigma}} F^{\frac{1}{\sigma-1}} \tau$ son las “barreras a la exportación” definidas en la sección anterior. En este caso, las empresas entran y salen del mercado de exportación conforme los choques agregados e idiosincrásicos $v_{it} = (\varepsilon_t, \varepsilon_{it}, z_{it})$ mueven la rentabilidad actual de la empresa hacia arriba y hacia abajo. Es decir, en la ausencia de costos hundidos el estatus de exportación de la empresa es altamente variable y responde perfectamente a los choques que afectan los beneficios de exportar. Sin embargo, la condición de participación en el mercado de exportación

$$l_{it} = 1 \quad \Leftrightarrow \quad \tilde{\phi}_{it} \geq \left[\psi^{\frac{1}{1-\sigma}} D^{\frac{\sigma}{1-\sigma}} \tau (F_{it} - \mathcal{O}_{it})^{\frac{1}{\sigma-1}} \right], \quad (23)$$

muestra que la presencia de costos de entrada hundidos genera una selección no sólo sobre la rentabilidad actual de la empresa, sino también sobre sus expectativas de rentabilidad a futuro (a través del valor de opción). En ausencia de costos de entrada hundidos, las empresas exportarán hoy sólo si esperan obtener beneficios en el mercado de exportación hoy. Por otro lado, las empresas con visión de futuro que enfrentan costos de entrada hundidos pueden decidir exportar hoy, incluso con pérdidas, si esperan altas ganancias de exportación en el futuro. Adicionalmente, cambios en los valores de opción que resultan de cambios en las expectativas sobre la futura distribución de los posibles beneficios de exportación pueden inducir grandes cambios en el rendimiento a convertirse en un exportador, incluso si los beneficios actuales no se ven afectados. Por ejemplo, una reducción anticipada en los costos

de transporte τ podría llevar a una mayor entrada de exportación hoy, incluso sin cambios en los beneficios de exportación actuales.

Das et al. [2007] estiman que estos valores de opción son el mayor componente del valor de exportación para la mayoría de los productores y que son particularmente importantes en ciertas industrias. También muestran que para muchas de las empresas más pequeñas en su estudio, el valor de opción de poder exportar en años futuros sin pagar los costos de entrada supera sustancialmente los beneficios de exportación que esperan obtener en el año en curso. Por lo tanto, argumentan, hay un sentido bien definido en el que la historia y las expectativas son importantes para muchos productores.

Impullitti et al. [2013] consideran una versión de equilibrio general del modelo presentado aquí. Su resultado clave establece que los costos hundidos de entrada, junto con los choques idiosincrásicos a la rentabilidad de la empresa, crean una brecha entre el nivel de eficiencia al que las empresas deciden comenzar a exportar, φ_H , y el nivel de eficiencia al que las empresas deciden dejar de exportar, φ_L (ver también Dixit [1989]). El intervalo (φ_L, φ_H) es una "banda de inacción" (que se determina de manera endógena en el modelo). Es decir, hay una gama de niveles de eficiencia en los que la decisión óptima es mantener el estatus quo: los no exportadores no ingresarán al mercado de exportación y los exportadores no lo abandonarán. Por lo tanto, a diferencia de los resultados presentados en la sección anterior, la eficiencia de una empresa no es un estadístico suficiente para determinar el estado de exportación de una empresa: se debe tener en cuenta el historial de esta. Para ver este último punto, note que es posible que

$$\exp(\gamma v_{it}) \varphi_i \geq \left[\psi^{\frac{1}{1-\sigma}} D^{\frac{\sigma}{1-\sigma}} \tau (F - \mathcal{O}_{it})^{\frac{1}{\sigma-1}} \right] \quad (24)$$

$$\exp(\gamma v_{it}) \varphi_i < \left[\psi^{\frac{1}{1-\sigma}} D^{\frac{\sigma}{1-\sigma}} \tau (F + F_s - \mathcal{O}_{it})^{\frac{1}{\sigma-1}} \right], \quad (25)$$

de tal forma que dos empresas con la misma productividad φ_i y el mismo vector de choques v_{it} (y por lo tanto las mismas expectativas sobre la rentabilidad futura) pueden tener diferentes estatus de exportación en t dependiendo de su estatus de exportación en $t - 1$.

En un entorno estocástico y dinámico, tanto las dinámicas a nivel empresa como los patrones agregados de entrada y salida del mercado de exportación y la dinámica de las exportaciones dependen de la naturaleza de los choques que enfrentan las empresas. Sin embargo, una implicación inmediata de la condición de participación de exportación

$$l_{it} = 1 \quad \Leftrightarrow \quad \tilde{\phi}_{it} \geq \left[\psi^{\frac{1}{1-\sigma}} D^{\frac{\sigma}{1-\sigma}} \tau (F_{it} - \mathcal{O}_{it})^{\frac{1}{\sigma-1}} \right], \quad (26)$$

es que las empresas con mayor productividad central ϕ , que tienen una mayor "rentabilidad actual esperada" y valores de opción más altos, deben tener una participación más persistente en los mercados de exportación. Dado que las empresas con mayor productividad central exportan más, estas empresas "continuadoras" deben representar la mayor parte de las exportaciones en un año determinado. Además, las variaciones en el volumen de exportación de estas empresas explicar la mayor parte de la variación anual en las exportaciones totales.

En un año dado, las empresas que se seleccionan para salir del mercado de exportación serán tales que

$$\exp(\gamma v_{it}) \phi_i < \left[\psi^{\frac{1}{1-\sigma}} D^{\frac{\sigma}{1-\sigma}} \tau (F - \mathcal{O}_{it})^{\frac{1}{\sigma-1}} \right], \quad (27)$$

mientras que las empresas que se seleccionan para entrar al mercado de exportación serán tales que

$$\exp(\gamma v_{jt}) \phi_j \geq \left[\psi^{\frac{1}{1-\sigma}} D^{\frac{\sigma}{1-\sigma}} \tau (F + F_s - \mathcal{O}_{jt})^{\frac{1}{\sigma-1}} \right]. \quad (28)$$

Esto implica que en cualquier año dado, se espera que las empresas que se auto seleccionan para exportar tengan una productividad central más alta que las empresas que se auto seleccionan para salir del mercado de exportación (las primeras tienen que pagar el costo hundido de entrada, mientras que las segundas no). Como tal, se espera que las empresas entrantes tengan mayores volúmenes de exportación que las empresas salientes. Además, las exportaciones promedio de las empresas que entran y salen deben ser más bajas que las exportaciones promedio de las empresas en el mercado, mismas que son en gran parte impulsadas por la alta productividad central asociada con las "empresas continuadoras" (es decir, las empresas que siguen siendo lo suficientemente productivas para conservar su estatus de exportación).

Impullitti et al. [2013] muestran que hay una densidad estacionaria para la eficiencia de las empresas que implica que hay una masa estacionaria de exportadores. Esto, a su vez, implica que hay un flujo constante de empresas que entran y salen de la exportación. A nivel agregado, la extensión del modelo de producto único y destino único de la sección anterior a un entorno estocástico dinámico hace las siguientes predicciones:

1. Existe una masa estable de exportadores y un flujo constante de empresas que entran y salen de la exportación.

2. Las empresas "continuadoras" deben representar la mayor parte de las exportaciones totales y la mayor parte de la variación anual en las exportaciones totales.
3. Se espera que las empresas que ingresan al mercado de exportación tengan mayores volúmenes de exportación que las empresas que salen.
4. Se espera que tanto las empresas que ingresan como las que salen del mercado de exportación tengan volúmenes de exportación más bajos que el promedio de las empresas que ya están en el mercado.
5. Se espera que las empresas entrantes mantengan su estado de exportación en los períodos inmediatos posteriores a la entrada de exportación.

Al nivel de la empresa, el proceso estocástico para los choques idiosincrásicos y agregados que afectan la rentabilidad actual y la distribución de los futuros beneficios potenciales de exportación tiene consecuencias importantes para la dinámica de la decisión de oferta de exportación a nivel empresa. El comportamiento de un exportador depende de la realización particular de los choques que enfrenta la empresa $\{v_{it}\}_{t=1}^{\infty}$. El supuesto estándar en la literatura ha sido asumir que (ε_t, z_{it}) son estacionarios y serialmente correlacionados (ver Das et al. [2007] y Ruhl y Willis [2017]). La persistencia de los choques implica que una empresa que recibe un choque positivo que aumenta su rentabilidad actual, $\tilde{\varphi}_{it}$, también esperará ser rentable en períodos subsecuentes (es decir, tiene un alto valor de opción). Esto, aunado a la naturaleza hundida de los costos de entrada, implica que es poco probable que una empresa que elija exportar salga del mercado extranjero en los primeros años posteriores a la entrada a ese mercado: las tasas de supervivencia son inicialmente altas para los que ingresan al mercado de exportación y disminuyen con el tiempo a medida que los choques positivos que llevaron a la entrada de exportaciones mueren con el tiempo. Los entrantes al mercado de exportación también ajustarán inmediatamente sus exportaciones al nivel óptimo, ya que no hay otra barrera para exportar: la empresa exporta de inmediato tanto como pueda. Esto implica que se espera que las exportaciones de los entrantes disminuyan gradualmente con el tiempo a medida que los choques positivos que llevaron a la entrada de las exportaciones se desvanecen.

Así, a nivel empresa, la presencia de costos de entrada hundidos y choques con correlación serial para la rentabilidad de las empresas exportadoras implica que los entrantes al mercado de exportación tendrán:

1. Altas tasas de supervivencia iniciales en el mercado de exportación, mismas que van disminuyendo a través del tiempo conforme se disipan los choques que motivaron la entrada al mercado de exportación.
2. Altos volúmenes de exportación iniciales, mismos que van disminuyen gradualmente a través del tiempo conforme se disipan los choques que motivaron la entrada al mercado de exportación.

En la sección 4 se estudia la dinámica de la oferta de exportación y se contrasta contra las implicaciones y predicciones que se describen en esta sección.

3. El Papel de las Empresas en las Exportaciones Agregadas de México

La base de datos utilizada abarca el período 2000-2007, durante el cual 112,826 empresas diferentes participaron en las exportaciones mexicanas, se exportaron 5,534 productos diferentes de 6 dígitos del Sistema Armonizado (SA) y se alcanzaron 220 destinos. La fuente de los datos es la "Exporter Dynamics Database" recopilada por la Unidad de Comercio e Integración del Departamento de Investigación del Banco Mundial (para más detalles, ver el Anexo en Cebeci et al. [2012]). La Tabla 1 presenta un resumen de la participación de los exportadores mexicanos en el comercio internacional contenida en estos datos. El conjunto de datos es tal que, en promedio, cada año 34,946 empresas mexicanas participan en el mercado de exportación, se atendieron 195 destinos y se exportaron 4,756 productos únicos. Los volúmenes de comercio agregados derivados de los datos a nivel empresa representan el cien por ciento de las exportaciones reportadas por Comtrade de las Naciones Unidas para México durante los años de referencia.¹² Por lo tanto, los datos a nivel de empresa estudiados en este documento abarcan todas las actividades de exportación en México.

Se comienza la exploración de los datos estudiando los destinos de exportación más populares de México. Se identifican los 5 destinos de exportación más importantes de México tanto por el número de transacciones registradas como por el valor total exportado. Las Tablas 2 y 3 presentan los 5 destinos principales de exportación para el período 2000-2007 de acuerdo a estas dos clasificaciones. De estas dos tablas se puede discernir un patrón interesante: los

¹²En todo momento, los volúmenes de exportación se reportan en dólares estadounidenses corrientes.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Empresas	36,400	34,975	32,506	31,271	35,068	37,345	36,086	35,915
Productos	4,713	4,729	4,902	4,706	4,695	4,723	4,696	4,883
Destinos	193	193	191	186	197	191	203	206
Intensivo*	4.56	4.46	4.95	5.26	5.36	5.73	6.92	7.56

*Valor promedio de las exportaciones por exportador (millones de dólares).

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Cuadro 1: Participación de los exportadores mexicanos en el comercio internacional

destinos que son “fáciles para comerciar”, ya sea por proximidad geográfica y/o por los bajos costos comerciales debido a los acuerdos de libre comercio, el lenguaje común, etc., registran muchas transacciones. Por otro lado, los destinos que tienen un gran tamaño de mercado registran los mayores volúmenes comerciales. También se distingue que muchos de los destinos en la Tabla 2 se encuentran cerca de México, pero representan mercados potenciales relativamente pequeños para los exportadores mexicanos, mientras que los destinos en la Tabla 3 por lo general están muy lejos de México, pero ofrecen un gran mercado a los exportadores mexicanos. Estos patrones hablan de las fuerzas descritas en la Sección 2. Primero, las barreras a la exportación que enfrenta una empresa dependen de manera importante del tamaño del mercado y los costos comerciales. Los mercados pequeños pueden ser rentables si las empresas pueden acceder a estos fácilmente, y los mercados remotos o difíciles de acceder pueden ser atendidos si representan un gran mercado potencial para los exportadores. Segundo, el hecho de que, con la excepción de EUA y Canadá, que tienen una relación comercial especial con México debido al TLCAN, el conjunto de destinos en la Tabla 2 no se traslapa con el conjunto de destinos en la Tabla 3 es indicativo del hecho de que el tamaño del mercado y los costos comerciales no impactan de la misma manera en los márgenes extensivos e intensivos del comercio. Estos resultados concuerdan con los resultados presentados en la sección 2 sobre los efectos de los ingresos y la distancia en los márgenes extensivos e intensivos del comercio.

Los Estados Unidos es claramente el destino de exportación dominante para México, tanto en términos de número de transacciones como en términos de valor de exportación. Las Tablas 4 y 5 muestran que esto es el resultado de una participación muy alta del margen extensivo -un porcentaje muy alto de empresas exportadoras y productos exportados participan en las exportaciones hacia los Estados Unidos- y del margen intensivo, ya que las exportaciones promedio de las empresas a los Estados Unidos son más altas que las exportaciones promedio de las empresas mexicanas en general. El predominio de los EUA como destino de exporta-

Posición	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1	EUA	EUA	EUA	EUA	EUA	EUA	EUA	EUA
2	GTM	GTM	GTM	GTM	GTM	GTM	GTM	GTM
3	CRI	CRI	CRI	CRI	CRI	CRI	CRI	CRI
4	CUB	CAN	CAN	CAN	SLV	SLV	SLV	SLV
5	CAN	CUB	SLV	SLV	CAN	CAN	HND	HND

CRI = Costa Rica; GTM = Guatemala; CAN = Canadá; EUA = Estados Unidos de América; CUB = Cuba;
SLV = El Salvador; HND = Honduras

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Cuadro 2: Destinos más importantes por número de transacciones

Posición	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1	EUA	EUA	EUA	EUA	EUA	EUA	EUA	EUA
2	CAN	CAN	CAN	CAN	CAN	CAN	CAN	CAN
3	DEU	DEU	ESP	DEU	ESP	ESP	ESP	DEU
4	ESP	ESP	JPN	ESP	DEU	DEU	DEU	ESP
5	JPN	JPN	DEU	JPN	ABW	COL	COL	COL

ABW = Aruba; CAN = Canadá; COL = Colombia; DEU = Alemania; EUA = Estados Unidos de América;
ESP = España; JPN = Japón

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Cuadro 3: Destinos más importantes por valor total de las exportaciones

	Exportadores*	Productos*	Participación en exportaciones totales
EUA	81 %	93 %	88 %
Canadá	5.5 %	38 %	2.15 %
Alemania	3.14 %	34 %	0.93 %
Guatemala	7.33 %	56 %	0.35 %

*Fracción del total.

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Cuadro 4: Participación de exportadores mexicanos en destinos principales (2000)

	<u>Exp. promedio por empresa en el destino</u> Exp. promedio por empresa	<u>Exp. promedio por empresa por producto en el destino</u> Exp. promedio por empresa por producto
EUA	1.08	1.16
Canadá	0.39	1.01
Alemania	0.30	0.88
Guatemala	0.05	0.08

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Cuadro 5: Tamaño de exportadores mexicanos en destinos principales (2000)

ción para las empresas mexicanas no es sorprendente dada: (a) su proximidad a México; (b) su gran tamaño de mercado, y (c) sus bajas barreras comerciales para los exportadores mexicanos debido al TLCAN.

A continuación, se analiza la persistencia del estatus de exportación en algunos de los principales destinos al contabilizar la fracción de empresas que atendieron un mercado en $t - 1$ y en t . Los resultados son reportados en la Tabla 6. Se puede observar que, en promedio, la persistencia del estatus de exportación en estos destinos ha aumentado a través del tiempo, pero que hay una fracción significativa de empresas que no conservan su estatus en los principales destinos de un año a otro. La Tabla 7 también analiza el atractivo de los principales destinos para los nuevos entrantes al mercado de exportación. Se puede ver que si bien los EUA es, por mucho, el destino más atractivo para los nuevos entrantes de exportación, su importancia como destino inicial de exportación ha disminuido con el tiempo, mientras que la importancia de otros destinos como destino inicial de exportación ha aumentado durante el período de referencia.

En el resto de esta sección y la sección 4 se exploran estas ideas de manera más sistemática. El enfoque se basará en gran medida en los resultados y las intuiciones que se describen en la sección 2 como una forma de proporcionar un mapa para explorar los datos y como una lente a través del cual se pueden interpretar los patrones encontrados en los datos.

Destino	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
EUA	59.81	58.64	61.45	64.80	65.21	62.46	63.81
Canadá	50.45	54.95	52.61	61.42	61.5	56.69	57.04
Guatemala	60.37	62.69	63.58	65.89	68.45	66.27	67.40
Alemania	51.53	52.61	54.55	58.10	59.54	57.02	57.90
España	44.23	45.76	48.90	50.76	47.26	46.33	47.56

Cada celda de la tabla reporta la fracción de exportadores que, habiendo exportado en $t - 1$, continúan exportando en t .

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Cuadro 6: Persistencia del estatus de exportación en destinos principales

Destino	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
EUA	75.16	74.96	73.74	71.63	69.68	68.32	66.38
Canadá	2.81	2.88	2.57	3.34	3.16	3.53	3.21
Guatemala	3.23	4.08	4.16	4.26	3.98	4.28	4.21
Alemania	1.53	1.75	1.84	2.25	2.25	1.95	1.99
España	1.85	1.88	2.30	3.09	2.82	3.05	3.02

Cada celda reporta la fracción de nuevos exportadores (i.e. empresas que se observan exportando por primera vez en la muestra en el año de referencia) que exportó a un mercado dado al momento de su entrada a los mercados de exportación (como porcentaje de todos los nuevos exportadores de ese año).

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Cuadro 7: Participación de nuevos exportadores en destinos principales (% de nuevos exportadores)

3.1. Geografía, tamaño de mercado y la distribución de las exportaciones entre mercados

El marco conceptual presentado en la sección 2 hace varias predicciones clave sobre la manera en que las "barreras a la exportación" determinan la distribución de las exportaciones de un país entre diferentes mercados de exportación. Estas barreras para exportar resumen la forma en que la geografía (τ), el tamaño del mercado (D) y los costos de entrada al mercado (F, f) afectan la decisión de participación de las empresas en dicho mercado de exportación. En principio, las medidas $B_j \equiv \psi^{\frac{1}{1-\sigma}} D_j^{\frac{\sigma}{1-\sigma}} f_j^{\frac{1}{1-\sigma}} \tau_j$ y $\tilde{B}_j \equiv \psi^{\frac{1}{1-\sigma}} D_j^{\frac{\sigma}{1-\sigma}} (F_j + f_j)^{\frac{1}{1-\sigma}} \tau_j$ se podrían utilizar para construir una jerarquía de destinos de exportación.¹³ Eaton et al. [2011] muestran que para los exportadores franceses existe una clasificación jerárquica estable de los destinos de exportación, aunque no todos los exportadores se adhieren estrictamente a esta jerarquía en el sentido de que algunos exportadores pueden exportar a un destino determinado sin exportar también a todos los demás destinos que se encuentran más arriba en dicha jerarquía.¹⁴

En esta sección se comparan las implicaciones del modelo de la sección 2 para los efectos de las barreras a la exportación sobre la distribución de las exportaciones entre países con respecto a los datos de exportación de las empresas mexicanas. Para mayor brevedad, se reportan los resultados utilizando datos de 2000, pero observo que los resultados de otros años son similares.¹⁵ Para construir la medida de "barreras a la exportación" específica a

¹³Aquí, $\tilde{B}_j$ se puede interpretar la barrera que enfrentan las empresas para introducir su primer producto en el destino j . A diferencia de la definición de $\tilde{B}_j$ de la sección 2.2., aquí $\tilde{B}_j$ depende únicamente de características del mercado de destino.

¹⁴La heterogeneidad a nivel empresa en los costos de transporte podría explicar las desviaciones de la jerarquía de mercados de exportación. Esta heterogeneidad podría ser el resultado de características no-observadas de las empresas como podría ser la ubicación geográfica de esta. Por ejemplo, para las empresas ubicadas en México, las barreras para exportar a los Estados Unidos son más bajas que las barreras para exportar a Guatemala. Sin embargo, hay empresas que exportan a Guatemala que no exportan a los Estados Unidos. Esto se puede explicar fácilmente al notar que la posición geográfica de las empresas dentro de México determina costos de transporte a cada destino que son específicos a la empresa y que para las empresas ubicadas en el sur de México las barreras para exportar a Guatemala en realidad pueden ser menores que las barreras para exportar a los Estados Unidos. Eaton et al. [2011] introduce ruido idiosincrásico al costo de transporte τ para tener en cuenta estas desviaciones a nivel de empresa de la jerarquía del mercado de exportación. Si pensamos en τ_j como el costo promedio de transporte al destino j y que el costo de transporte específico de la empresa es un valor aleatorio de una distribución con esa media, entonces hay heterogeneidad a nivel empresa en términos del costo de transporte hacia el mismo destino.

¹⁵El año 2000 se eligió como un buen año de referencia, ya que da tiempo suficiente para que se hayan producido la mayoría de los ajustes derivados de la entrada en vigor del TLCAN en 1994, y precede a la entrada de China en la OMC en 2001, lo que representó un gran impacto para la organización de la producción y actividad económica en México. Los resultados para otros años no varían mucho, ni cualitativamente ni cuantitativamente, de los presentados en esta sección.

cada destino

$$\tilde{B}_j \equiv \psi^{\frac{1}{1-\sigma}} D_j^{\frac{\sigma}{1-\sigma}} (\tilde{F}_j)^{\frac{1}{1-\sigma}} \tau_j, \quad (29)$$

Como proxy del tamaño del mercado D se utiliza el logaritmo natural del PIB a precios constantes convertido a PPP y como proxy para los costos de transporte τ se utiliza el logaritmo natural de la distancia entre México y el destino de exportación j .¹⁶ En el caso de los costos fijos de entrada sigo a Melitz et al. [2008] y modelo estos costos como $\tilde{F}_j = \exp(\omega \phi_j)$, donde ϕ_j es un vector de costos comerciales específicos entre México y el destino j . Este vector incluye: (1) una variable dummy para saber si México y el destino j comparten un lenguaje común; (2) una variable dummy para saber si México y el destino j comparten la misma tradición legal; (3) una variable dummy que indica si el costo relativo (como porcentaje del PIB per cápita) de formar una empresa está por encima de la mediana en México y en el país importador j y (4) una variable que indica hasta qué punto México y el destino j comparte una religión común.¹⁷ Se ha demostrado que estas variables son determinantes estadísticamente significativos de la probabilidad de que los exportadores de un país atiendan un potencial destino de exportación (ver Melitz et al. [2008]). Los pesos ω se eligen para reflejar el efecto que estas variables tienen sobre la probabilidad de observar flujos comerciales positivos entre un par de países.¹⁸ La elasticidad de sustitución se fija en $\sigma = 5$, un valor estándar en la literatura (ver Lai y Trefler [2002] y Alessandria et al. [2013]).

Como podría esperarse, Estados Unidos tiene las “barreras a la exportación” más pequeñas para México. Construyo un índice de “barreras a la exportación” al normalizar contra las barreras de los Estados Unidos. Según este índice, los 10 destinos más atractivos para los exportadores mexicanos son: Estados Unidos, Canadá, Guatemala, Brasil, España, Venezuela, Francia, Colombia y Alemania. Para presentar los resultados de este ejercicio, excluyo a Estados Unidos y Canadá, ya que tienen una relación especial con México que representa el 90 % del comercio mexicano.¹⁹ Los resultados que se presentan a continuación incluyen 97

¹⁶Los datos de distancia son de CEPII (ver Mayer y Zignago [2006]) y los datos de PIB son de las Penn World Tables <https://pwt.sas.upenn.edu>

¹⁷Los datos para estos indicadores se obtienen de Melitz et al. [2008] <http://scholar.harvard.edu/melitz/publications/estimating-Trade-Flows-Trading-Partners-And-Trading-Volumes>.

¹⁸Los pesos ω se eligen con base en las estimaciones reportadas en la Tabla II de Melitz et al. [2008] que reporta los resultados de un probit para la probabilidad de observar exportaciones entre un par de países con base en las características observables, que incluyen las variables antes mencionadas.

¹⁹En particular, los Estados Unidos representan el 88 % del comercio mexicano con más del 80 % de todos los exportadores activos en ese mercado y con más del 93 % de todos los productos de 6 dígitos del SA

destinos de exportación, que abarcan todos los continentes, para los cuales se podría construir el índice de "barreras a la exportación".

La Figura 1 presenta la relación entre las barreras a la exportación y la participación de cada destino de exportación en el total de exportaciones no-TLCAN. Existe una fuerte asociación negativa entre las barreras a la exportación y el logaritmo natural de la participación del destino en las exportaciones no-TLCAN. Este resultado está relacionado con los resultados estándar de "gravedad" que se encuentran en la literatura (ver Bernard et al. [2007]), excepto que aquí no se identifican por separado los efectos de la distancia y el tamaño del mercado, sino que el enfoque es entender cómo estas características de un destino de exportación se combinan para generar una jerarquía de mercados y ver cómo se distribuye la actividad de exportación en esta jerarquía. En lo que sigue, descompongo la participación de un destino en las exportaciones que no pertenecen al TLCAN en los efectos que las barreras a la exportación tienen sobre diferentes márgenes de participación de las empresas en los mercados extranjeros.

Las Figuras 2, 3, y 4 presentan la relación que existe entre las barreras a la exportación y la cantidad de transacciones, empresas y categorías de productos registradas en cada mercado, respectivamente.²⁰ El patrón en estas figuras es notablemente similar al que se presenta en la Figura 1: existe una fuerte asociación negativa entre las barreras a la exportación de un destino y la cantidad de empresas, productos y transacciones registradas en dicho mercado. La Tabla 8 proporciona evidencia adicional sobre el papel de las barreras a la exportación sobre el margen extensivo de participación de las empresas y el margen extensivo de composición de las exportaciones hacia adentro de la empresa. Como se puede observar en la Tabla 8, el número promedio de transacciones, empresas y categorías de productos es sustancialmente mayor para los países con barreras de exportación por debajo de la mediana que para los países con barreras de exportación por encima de la mediana: el número promedio de empresas

vendidos por los exportadores mexicanos vendidos en este mercado. Adicionalmente, se excluyen los siguientes países de la muestra: (i) Argelia, donde el 98 % de las exportaciones mexicanas consisten en garbanzos y frijoles; (ii) Tanzania donde el 93 % de las exportaciones mexicanas son azúcar; (iii) Mauritania, donde el 100 % del comercio mexicano en 2000 se debió a un solo envío de piezas ferroviarias, y (iv) Irán, donde más del 90 % del comercio mexicano corresponde a la industria petroquímica y petrolera. La participación de estas categorías excluidas en el total de las exportaciones mexicanas es insignificante.

²⁰Para los fines de la discusión y gráficas de esta sección defino: (i) un producto como un código de producto único de 6 dígitos del SA (ii) una variedad como una dupla de código de producto y empresa, y (iii) una transacción como una dupla de producto-empresa en un destino determinado. Por lo tanto, una categoría de producto podría ser "zapatos", mientras que una variedad podría ser "zapatos de la empresa X". Así, por ejemplo, el panel (a) de la Figura 4 muestra la relación del número total de categorías de productos al número de empresas exportadoras en un destino determinado, que es aproximadamente igual al número promedio de productos exportados por empresas que atienden ese destino.

Eje horizontal: Barreras a la exportación (EUA=100); Eje vertical: $\log(\text{participación en exportaciones No-NAFTA})$. Los puntos rojos denotan observaciones con barreras a la exportación por debajo de la mediana de la muestra.

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Figura 1: Barreras a la exportación y participación en las exportaciones (% de las exportaciones totales no-TLCAN)

Eje horizontal: Barreras a la exportación (EUA=100); Eje vertical: $\log(\text{No. de transacciones})$ Los puntos rojos denotan observaciones con barreras a la exportación por debajo de la mediana de la muestra.

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Figura 2: Barreras a la exportación y el margen extensivo: No. de transacciones

	Barreras < Mediana	Barreras > Mediana
No. promedio de transacciones	1761.53	99.73
No. promedio de empresas	575.45	37.13
No. promedio de categorías de productos	835.73	73.38

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Cuadro 8: Barreras a la exportación y el margen extensivo

y el número promedio de categorías de productos en destinos con barreras de exportación por debajo de la mediana es aproximadamente 1450% más alto que en destinos con barreras por encima de la mediana. Estos resultados son consistentes con el marco conceptual de la sección 2, que predice que los destinos con mayores barreras a la exportación tendrán un menor número esperado de empresas que prestan servicios en ese mercado (selección entre empresas) y una menor participación en el rango de productos de cada empresa para los exportadores existentes (margen extensivo de productos hacia adentro de la empresa).

Como otra comprobación de robustez, se analiza el efecto que las barreras a la exportación tienen sobre la entropía promedio de una empresa en un destino de exportación. Siguiendo a Baldwin y Gu [2009], la entropía de la empresa en el destino j se define como $ent_j = -\sum_{g=1}^{G_j^*} s_{gj} \ln(s_{gj})$, donde s_g es la participación del producto g en las ventas totales de la

Eje horizontal: Barreras a la exportación (EUA=100); Eje vertical: $\log(\text{No. de empresas})$. Los puntos rojos denotan observaciones con barreras a la exportación por debajo de la mediana de la muestra.

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Figura 3: Barreras a la exportación y el margen extensivo: No. de empresas

empresa en el destino j . La entropía captura hasta qué punto las ventas de una empresa se inclinan hacia sus productos más grandes en lugar de hacia sus productos más pequeños.²¹ De acuerdo con el modelo de la sección 2, los destinos con menores barreras a la exportación exhibirán una mayor entropía de las empresas a medida que las empresas introducen más productos y sus ventas se concentran menos en su producto más grande. La Figura 5 muestra que, con la excepción de tres valores atípicos, existe una fuerte asociación negativa entre las barreras a la exportación y la entropía media de las empresas, consistente con el marco conceptual de la sección 2. De hecho, para destinos con barreras por debajo de la mediana no hay un destino donde todas las empresas activas en ese mercado concentren sus ventas en un solo producto. Por otro lado, el 25 % de los destinos con barreras por encima de la mediana son tales que todas las empresas activas en esos mercados concentran sus ventas en un solo producto.

²¹La entropía aumenta cuando aumenta el número de productos que la empresa vende y/o cuando, condicional al número de productos vendidos, hay menor desigualdad en las participaciones de los diferentes productos. Es decir, si la empresa vende N productos con participaciones $\{s_i\}_{i=1}^N$, entonces la entropía para $\{s_i\}_{i=1}^N$ es menor que para $\{\tilde{s}_i\}_{i=1}^N$, donde

$$\tilde{s}_i = \alpha s_i + (1 - \alpha) \frac{1}{N}, \quad \alpha \in (0, 1), \quad i = 1, \dots, N.$$

(a) No. de variedades por empresa

(b) No. de categorías de productos

Eje horizontal: Barreras a la exportación (EUA=100); Eje vertical: (a) $\log(\text{No. de variedades por empresa})$, (b) $\log(\text{No. de productos})$. Los puntos rojos denotan observaciones con barreras a la exportación por debajo de la mediana de la muestra.

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Figura 4: Barreras a la exportación y el margen extensivo: No. de productos

Eje horizontal: Barreras a la exportación (EUA=100); Eje vertical: Entropía promedio por empresa. Los puntos rojos denotan observaciones con barreras a la exportación por debajo de la mediana de la muestra.

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Figura 5: Barreras a la exportación y rango de productos de las empresas: Entropía promedio por empresa

Finalmente, considero los efectos de las barreras a la exportación sobre el margen intensivo (ventas por variedad por empresa). En este caso, es la parte de las barreras a la exportación que surge de las diferencias en geografía (τ) y tamaño del mercado (D) las que importan.²² El modelo de la sección 2 implicaba que el efecto de las barreras a la exportación sobre el margen intensivo podría ser ambiguo debido a la elección endógena del rango de productos de la empresa en cada destino. Las barreras más altas reducen las exportaciones de un producto determinado por parte de una empresa determinada, pero también inducen a las empresas a reducir el rango de productos que exportan, lo que aumenta su índice de eficiencia promedio en el destino. Esto implica que las empresas exportarán menos para un producto dado y también concentrarán sus exportaciones en los productos con mejor desempeño. Esto, a su vez, implica un efecto ambiguo sobre las ventas promedio por producto de la empresa. La Figura 6 muestra una relación negativa entre las barreras a la exportación y el margen intensivo, aunque la asociación no es tan fuerte como las presentadas en las Figuras 2, 3, y 4.²³

²²Esto es cierto para las empresas infra-marginales. Sin embargo, los costos fijos sí importan para las ventas del exportador marginal.

²³Las ventas por empresa por variedad entre los destinos con barreras de exportación inferiores a la mediana

Eje horizontal: Barreras a la exportación (EUA=100); Eje vertical: $\log(\text{Ventas por variedad por empresa relativo al valor mediano})$. Los puntos rojos denotan observaciones con barreras a la exportación por debajo de la mediana de la muestra.

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Figura 6: Barreras a la exportación y el margen intensivo: Ventas promedio por transacción

La Tabla 9 resume las relaciones presentadas en las Figuras 1 a 6 mostrando las correlaciones muestrales entre el índice de barreras a la exportación y los diferentes márgenes de participación en los mercados internacionales. El modelo expuesto en la sección 2 tiene predicciones muy precisas sobre los efectos de las "barreras a la exportación" sobre los márgenes extensivos de entrada de exportaciones (selección entre empresas) y sobre el margen extensivo del rango óptimo de productos exportados (selección dentro de las empresas). Las Figuras 2, 3, y 4 confirman estas predicciones utilizando datos a nivel empresa para exportadores mexicanos. Adicionalmente, la evidencia sugiere que la relación negativa entre las barreras a la exportación y la participación en las exportaciones totales de un destino, que se presenta en la Figura 1, está casi totalmente explicada por los márgenes extensivos del número de empresas y número de productos, toda vez que la asociación negativa entre las barreras a la exportación y el margen intensivo es menos significativa.

Los resultados presentados hasta ahora son consistentes con el marco conceptual presentado

son dos veces más altas que las de los destinos con barreras de exportación por encima de la mediana, pero el coeficiente de variación de ventas por empresa por variedad entre los destinos de los primeros es la mitad que de las de los segundos.

	Correlación con barreras a la exportación
log(Participación en exportaciones no-TLCAN)	-0.92
log(No. Transacciones)	-0.89
log(No. Empresas)	-0.90
log(No. de categorías de productos)	-0.89
log(Ventas por transacción)	-0.74
Entropía	-0.17*

*La Figura 5 muestra que hay tres valores atípicos en términos de entropía promedio por empresa, que corresponden a Fiji, Maldivas y Papua Nueva Guinea. Para Fiji hay un proveedor único diversificado en electrodomésticos / piezas de cocina. En las Maldivas hay dos empresas diversificadas en accesorios y prendas de vestir, y en Papua Nueva Guinea hay una sola empresa con una división del 50-50 de sus ventas. Ignorando estos valores atípicos, la correlación de la muestra entre las barreras a la exportación y la entropía promedio por empresa es de -0.63.

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Cuadro 9: Barreras a la exportación y presencia en mercados foráneos

en la sección 2 y, en este sentido, confirman la importancia de tomar en cuenta explícitamente las decisiones a nivel empresa para entender a mayor profundidad los datos de comercio agregados. Mis resultados son consistentes con los resultados encontrados por Bernard et al. [2011] utilizando datos a nivel empresa para los Estados Unidos.

3.1.1. Gravedad reconsiderada

En esta sub-sección se analizan por separado los efectos que el tamaño del mercado y la geografía tienen sobre las exportaciones y los diferentes márgenes de participación en los mercados de exportación. Al descomponer los flujos comerciales agregados en diferentes márgenes de participación puedo analizar si el efecto de la distancia y el tamaño del mercado en los flujos comerciales opera a través de la participación de las empresas, el número de productos exportados o el valor promedio exportado por producto por empresa. Es decir, como en Bernard et al. [2007], se reconsidera la “ecuación de gravedad” estándar del comercio internacional.

El valor del logaritmo natural de las exportaciones destinadas al mercado j en el periodo t se puede expresar como

$$\ln X_{jt} = \ln N_{jt} + \ln M_{jt} + \ln \hat{x}_{jt}, \quad (30)$$

donde X_{jt} denota el valor total de las exportaciones destinadas a j en el periodo t , N_{jt} es el número de exportadores en el destino j en t , M_{jt} es el número de productos exportados al destino j en t y $\hat{x}_{jt}$ es el valor promedio de las ventas por empresa por producto en el

	Valor Exportado	Empresas	Productos	Intensivo
PIB	1.37*** (0.03)	0.78*** (0.01)	0.75*** (0.01)	-0.16*** (0.02)
Distancia	-3.14*** (0.09)	-2.3*** (0.05)	-2.37*** (0.05)	1.53*** (0.07)
Observaciones	1321	1321	1321	1321
R^2	0.98	0.94	0.94	0.96

Errores estándar en paréntesis. *** denota significancia estadística al 0.1 %.

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Cuadro 10: Gravedad y exportaciones agregadas de México

destino j en el periodo t . Considero una especificación parsimoniosa que incluye la distancia y el ingreso como las únicas variables explicativas, pero amplío el tamaño de la muestra aprovechando la dimensión de serie de tiempo de los datos:

$$\ln Z_{jt} = \gamma_t + \delta \ln \tau_j + \lambda \ln Y_{jt} + \varepsilon_{jt}, \quad (31)$$

donde γ_t es un efecto fijo por año que controla por factores comunes que pueden afectar las exportaciones a todos los destinos en el periodo t , τ_j es la distancia bilateral entre México y el destino j , Y_{jt} es el PIB en el destino j en el periodo t y Z_{jt} es una de las siguientes variables dependientes: valor total de las exportaciones, número de exportadores, número de productos o ventas promedio por empresa por producto.²⁴

La Tabla 10 reporta los resultados de la regresión. Dado que las variables dependientes y explicativas están en logaritmos, los coeficientes estimados corresponden a elasticidades. La primera columna confirma el resultado de la gravedad estándar: los flujos comerciales están aumentando en el PIB de destino y disminuyendo en la distancia. Las siguientes tres columnas presentan los resultados para los márgenes extensos e intensivos. Estos resultados muestran que el número de empresas exportadoras y el número de productos exportados se relacionan positivamente con el PIB de destino y negativamente con la distancia, de acuerdo con las implicaciones del marco presentado en la sección 2.2. Adicionalmente, los resultados de la Tabla 10 confirman los resultados presentados en la sección 3.1: los efectos de la geografía y el tamaño del mercado sobre los flujos comerciales agregados se deben a los márgenes extensivos del número de empresas y de productos.

²⁴Nótese que esta es una especificación extremadamente simplificada de la "ecuación de gravedad" que no incluye los términos para la resistencia multilateral o el índice de precios. Adicionalmente, con los datos de un solo exportador, no puedo considerar una especificación con efectos fijos de exportador e importador. Sin embargo, esta es la especificación considerada por Bernard et al [2007], y por lo tanto facilita la comparación con sus resultados.

Estos resultados son consistentes con los resultados de Bernard et al. [2007] y, como estos autores, aquí también se encuentra que las elasticidades asociadas a los dos márgenes extensivos -número de empresas y número de productos- son más grandes en valor absoluto que las elasticidades para el margen intensivo, y que esto es particularmente cierto para la elasticidad asociada con el PIB del país importador. La Tabla 10 también muestra que la elasticidad de todas las variables dependientes con respecto a la distancia es mayor (en valor absoluto) que la elasticidad respecto al ingreso. Esto sugiere que la distancia (es decir, los costos de transporte) es un componente particularmente importante de las "barreras a la exportación" y que las reducciones en los costos de transporte tienen consecuencias importantes para la participación en el mercado de exportación.²⁵

Por otro lado, para interpretar las elasticidades asociadas con el margen intensivo recordemos que $\hat{x}_j = X_j/N_jM_j$, donde N_j es el número de empresas que atiende el destino j y M_j es el número de categorías de productos exportadas al destino j . Dado que no todas las empresas estarán activas en todas las categorías de productos, la cantidad de transacciones registradas O_j es más pequeña que N_jM_j . Ahora, nótese que podemos reescribir el margen intensivo como

$$\hat{x}_j = \frac{X_j}{N_jM_j} = \frac{X_j}{O_j} \cdot \left(\frac{O_j}{N_jM_j} \right) = \tilde{x}_j \cdot \left(\frac{O_j}{N_jM_j} \right) \quad (32)$$

donde $\tilde{x}_j$ corresponde al valor exportado promedio por transacción y O_j/N_jM_j denota la *densidad del comercio* (i.e. el número de transacciones observadas en relación con el número de transacciones potenciales en un destino determinado). La densidad del comercio captura que, por lo general, las empresas solo están activas en un subconjunto del número total de productos comercializados.

En la Figura 6 se encontró que $\tilde{x}_j$ está asociado de manera negativa con las “barreras a la exportación”, presumiblemente porque el cambio en el índice de eficiencia promedio de los exportadores como resultado de un cambio en la composición de sus exportaciones no es lo suficientemente grande como para compensar por el efecto adverso que las mayores barreras a la exportación tienen sobre las exportaciones de un bien particular por parte de una empresa en particular.

²⁵Dado que los “costos de transporte” son un concepto que engloba diversos aspectos asociados con los costos variables del comercio, estos resultados sugieren que cambios en los costos variables del comercio que se derivan de decisiones de política económica pueden tener implicaciones importantes para la cantidad de exportadores que atienden un mercado determinado y la cantidad de productos que exportan a dicho mercado.

Mayores barreras a la exportación resultan tanto en un menor O_j y un menor N_jM_j , pero proporcionalmente hablando N_jM_j disminuye más que O_j , lo que significa que la relación O_j/N_jM_j aumenta y podría permitir una asociación positiva entre el margen intensivo $\hat{x}_j$ y las barreras a la exportación. Efectivamente, esto es lo que sucede en los datos como se muestra en la Figura 7. La Figura 7a muestra que la densidad O_j/N_jM_j aumenta a medida que aumentan las barreras para exportar, mientras que la Figura 7b muestra que existe una asociación positiva entre el promedio de exportaciones por empresa por categoría de producto y las barreras a la exportación. Bernard et al. [2007, 2011], utilizando datos de los exportadores de EUA, también encuentran que el margen intensivo del promedio de exportaciones por empresa por producto se asocia negativamente con el PIB y se asocia positivamente con la distancia.

3.1.2. Contabilidad de la variación en exportaciones entre destinos

Con base en los resultados presentados en secciones anteriores, se ha argumentado que los márgenes extensivos del número de empresas y el número de productos son determinantes importantes de la distribución transversal de las exportaciones de una nación entre sus diferentes mercados de exportación. En esta sub-sección se contabiliza la importancia de cada margen de ajuste para explicar la variación transversal de las exportaciones de un país.

Sea X_j el valor total de las exportaciones destinadas al mercado j , N_j el número de empresas que exportan a ese mercado y M_j el conjunto de producto exportados a ese destino. Nótese que el número total de *posibles* transacciones²⁶ con el destino j es igual a N_jM_j (i.e. este sería el número de transacciones registradas con el destino j si todas las empresas que exportan a ese destino (N_j) exportaran todas las categorías de productos que se exportan a ese destino (M_j)). Sea O_j el número observado de transacciones en el destino j (i.e. el número de duplas empresa-producto que registran exportaciones positivas en el destino j) y definamos la “densidad del comercio” d_j como $d_j = O_j/N_jM_j$. Entonces, el valor total de las exportaciones en el destino j se puede descomponer como

$$\ln X_j = \ln N_j + \ln M_j + \ln d_j + \ln \tilde{x}_j, \quad (33)$$

donde los tres primeros términos del lado derecho son los márgenes extensivos de número de

²⁶Una transacción se define como las exportaciones de una empresa en particular para una categoría SA 6-dígitos específica.

(a) Densidad del comercio

(b) Exportaciones promedio por empresa por producto

Eje horizontal: Barreras a la exportación (EUA=100); Eje vertical: (a) $\log(\text{Densidad del comercio})$, (b) $\log(\text{Ventas promedio por empresa por producto})$. Los puntos rojos denotan observaciones con barreras a la exportación por debajo de la mediana de la muestra.

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Figura 7: Barreras a la exportación y el margen intensivo

empresas, número de productos y densidad del comercio, mientras que el último término es el margen intensivo del comercio.

La expresión anterior para el valor total de las exportaciones proporciona la base para una descomposición del comercio de México entre los diferentes mercados de exportación que atiende en un año determinado. Nótese que si tuviéramos que correr la regresión de mínimos cuadrados

$$\ln X_j = \beta_N \ln N_j + \beta_M \ln M_j + \beta_d \ln d_j + \beta_x \ln \tilde{x}_j + \varepsilon_j, \quad (34)$$

obtendríamos coeficientes $(\hat{\beta}_N, \hat{\beta}_M, \hat{\beta}_d, \hat{\beta}_x) = (1, 1, 1, 1)$ con una R^2 igual a 1. Para cualquier regresión de mínimos cuadrados, el coeficiente de determinación se puede descomponer como

$$R^2 = \sum_h \delta_h r_h, \quad (35)$$

en donde δ_h es el coeficiente de regresión estandarizado (beta) de la variable independiente h y r_h es la correlación muestral entre la variable dependiente y la variable independiente h . La cantidad $\delta_h r_h$ es la *contribución* de la variable independiente h a explicar la variación observada en la variable dependiente (ver Theil [1971] para los detalles). Con base en esta descomposición se contabiliza la proporción de la variación total en las exportaciones que puede ser explicada por cada margen:

$$\underbrace{\rho_{N,X} \frac{sd(\ln N_j)}{sd(\ln X_j)}}_{\text{Margen extensivo 1}} + \underbrace{\rho_{M,X} \frac{sd(\ln M_j)}{sd(\ln X_j)}}_{\text{Margen extensivo 2}} + \underbrace{\rho_{d,X} \frac{sd(\ln d_j)}{sd(\ln X_j)}}_{\text{Margen extensivo 3}} + \underbrace{\rho_{\tilde{x},X} \frac{sd(\ln \tilde{x}_j)}{sd(\ln X_j)}}_{\text{Margen intensivo}} = 1, \quad (36)$$

donde $\rho_{Z,X}$ denota la correlación muestral entre $\ln(Z)$ y $\ln(X)$.

Los resultados para esta descomposición para el periodo 2000-2007 se presentan en la Tabla 11. Estos resultados revelan que la mayor parte de la variación en el comercio mexicano en los mercados de exportación se debe a los márgenes extensivos del número de empresas que exportan y el número de productos que se comercializan. En total, el margen intensivo representa (aproximadamente) el 40% de la variación transversal total del comercio en un año determinado. Esta cifra es superior a la contribución del margen intensivo encontrado por Bernard et al. [2009] para el comercio de Estados Unidos, quienes encuentran que el margen intensivo representa el 28% de la variación en el comercio de los Estados Unidos.

Margen	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Empresas	0.53	0.51	0.51	0.56	0.53	0.53	0.55	0.53
Productos	0.55	0.52	0.53	0.56	0.53	0.52	0.54	0.52
Densidad	-0.47	-0.45	-0.46	-0.50	-0.45	-0.45	-0.46	-0.45
Intensivo	0.39	0.42	0.42	0.38	0.39	0.39	0.38	0.40
No. Destinos	193	193	191	186	197	191	203	206

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Cuadro 11: Descomposición de las exportaciones mexicanas entre socios comerciales

3.2. La concentración del comercio: la distribución de las exportaciones entre empresas exportadoras

La sección anterior se enfocó en las implicaciones del modelo presentado en la sección 2 para la distribución de las exportaciones entre los diferentes destinos de exportación que atienden los exportadores mexicanos. Esta sección se enfoca en la distribución de las exportaciones totales entre las empresas exportadoras. La sección 2 deja en claro que la concentración de las exportaciones en las empresas exportadoras depende de la distribución de la productividad entre estas empresas. En particular, sabemos que las empresas más productivas: (a) exportarán a un mayor número de destinos de exportación; (b) exportarán una mayor proporción de su gama de productos a cualquier destino dado y (c) exportarán mayores volúmenes a nivel mundial, en cualquier mercado al que atiendan y para cualquier dupla de producto-destino. Dada una distribución $G(\varphi)$ para la “productividad central” φ , el modelo tiene fuertes implicaciones para la probabilidad de que un producto dado sea vendido en un mercado particular²⁷ y para la distribución de las exportaciones totales entre empresas exportadoras que operan con diferentes niveles de productividad.

Los supuestos adoptados para la distribución de productividad a nivel empresa no sólo son importantes para mejorar el poder predictivo del modelo con respecto a la participación de distintos márgenes de ajuste en las exportaciones y los volúmenes de comercio, también pueden ser pertinentes para la evaluación de las ganancias en bienestar asociadas con la liberalización del comercio. En un trabajo reciente, Melitz y Redding [2015] argumentan que en modelos de empresas heterogéneas la decisión endógena de las empresas de ingresar y salir de los mercados nacionales y de exportación puede ser un importante margen de ajuste

²⁷Es decir, si N es el conjunto de empresas activas en un mercado de exportación y P es el conjunto de categorías de productos que se exportan a ese destino, el marco conceptual de la sección 2.2. junto con una distribución de productividad $G(\varphi)$ implican fuertes predicciones para la proporción de empresas que estarán activas en cualquiera de las $N \times P$ duplas de empresa-producto.

que es necesario para evaluar las ganancias de bienestar del comercio. Esto contrasta con el enfoque de estadísticas suficientes (“sufficient statistics”) de Arkolakis et al. [2012] - ACR de aquí en adelante- quienes mostraron que para una amplia clase de modelos de comercio internacional, las ganancias en bienestar del comercio se pueden evaluar con dos estadísticas simples disponibles a partir de datos agregados: la fracción del gasto total destinado a producción doméstica y la elasticidad del comercio con respecto a los costos variables del comercio. Melitz y Redding muestran que la existencia de una elasticidad comercial única y su propiedad de suficiencia para evaluar el bienestar son altamente sensibles a pequeñas desviaciones de las restricciones que hacen que su modelo caiga dentro del ámbito del marco ACR. En particular, una de las restricciones clave que debe imponerse a su modelo para que pertenezca a la clase ACR es que la distribución de productividad de las empresas sea una distribución Pareto no truncada. Estos autores muestran que incluso pequeñas desviaciones de esta forma funcional para la distribución de la productividad de las empresas implica una elasticidad comercial variable que difiere entre diferentes mercados y para diferentes niveles de los costos comerciales.²⁸ En este caso, la participación del gasto doméstico en el gasto total y la elasticidad comercial (endógena) ya no son estadísticas suficientes para evaluar el bienestar agregado: cuando la productividad a nivel empresa no se distribuye de acuerdo a una distribución Pareto no truncado, la estructura microeconómica que subyace al comercio agregado es importante para la evaluación de las ganancias en bienestar del comercio.²⁹

Si bien la productividad de las empresas es una variable inobservable, podemos inferir algo sobre la distribución $G(\varphi)$ al estudiar la distribución de las exportaciones y la participación de empresas exportadoras a lo largo de los márgenes de productos exportados y destinos de exportación. En contraste con la sección anterior, todos los resultados reportados en esta sección incluyen el conjunto completo de destinos para las exportaciones mexicanas.³⁰ La Tabla 12 presenta la distribución de empresas exportadores de acuerdo al número de productos que exportan y el número de destinos que atienden. La Tabla 12a presenta la distribución del número de empresas en cada categoría, mientras que la Tabla 12b presenta la distribución de

²⁸Como Head et al. [2014] señalan, una ecuación de gravedad con una elasticidad comercial constante se especifica erróneamente en cualquier distribución que no sea Pareto.

²⁹En particular, Melitz y Redding [2015] muestran que cuando la distribución de productividad de las empresas no es una distribución de Pareto no truncada, las ganancias de bienestar del comercio dependen de la “hazard rate” de la distribución del tamaño de empresas entre el mercado nacional y de exportación y también de la respuesta de la entrada de empresa ante cambios en los costos al comercio internacional.

³⁰Los resultados de secciones anteriores excluyeron a EUA y Canadá dado que la participación extremadamente grande que poseen en las exportaciones mexicanas habría dificultado una representación visual de la relación entre las barreras comerciales y los diferentes márgenes de participación de las exportaciones, como se muestra en las Figuras 1 a 6.

No. productos	No. destinos					Total
	1	2	3	4	+5	
1	49	2	0.5	0.3	0.4	52.2
2	12.2	2.6	0.6	0.3	0.5	16.2
3	5.6	1.5	0.6	0.3	0.4	8.4
4	3.2	0.9	0.4	0.2	0.4	5.1
+5	9	2.4	1.4	1	4.3	18.1
Total	79	9.4	3.5	2.1	6	100

(a) Distribución por número de empresas exportadoras (%)

No. productos	No. destinos					Total
	1	2	3	4	+5	
1	1.7	0.2	0.1	0.1	0.2	2.3
2	1.4	0.2	0.1	0.1	0.4	2.2
3	1.7	0.3	0.1	0.1	0.3	2.5
4	1.4	0.3	0.1	0.1	0.5	2.4
+5	32.7	5.6	3	1.7	47.6	90.6
Total	38.9	6.6	3.4	2.1	49	100

(b) Distribución por participación en el valor total de las exportaciones (%)

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Cuadro 12: Distribución de las exportaciones totales entre empresas exportadoras (2000)

acuerdo al valor exportado por cada grupo. El mensaje principal detrás de la Tabla 12 es que las exportaciones están altamente concentradas y que las empresas multi-productos y multi-destinos dominan el comercio mexicano: el 4.3 % de las empresas exportadoras representan casi el 50 % de las exportaciones mexicanas.³¹ En particular, parece que ser multi-producto, más que multi-destino, es lo que es particularmente importante: las empresas multi-producto representan el 98 % de las exportaciones mexicanas, en comparación con el 60 % de los exportadores multi-destino. Estos resultados confirman los hallazgos de Bernard et al. [2007] para EUA: el valor de las exportaciones está muy concentrado en un pequeño número de empresas que exportan múltiples productos y atienden múltiples destinos.

Con respecto a la concentración del comercio entre empresas, Armenter y Koren [2014] utilizan los datos del comercio de Estados Unidos para el año 2000 para documentar tres regularidades empíricas clave que forman la base para la calibración de un modelo de asignación aleatoria de comercio internacional: 1. El 42 % de las empresas exportan un solo producto y

³¹De hecho, el mayor exportador individual representa el 8.8 % de todo el comercio mexicano y los 10 principales exportadores representan casi el 30 % del comercio mexicano.

estas empresas representan el 0.4 % de las exportaciones totales; 2. El 64 % de las empresas son empresas de destino único y estas empresas representan el 3.3 % de las exportaciones totales, y 3. El 40 % de las empresas son de destino único para un sólo producto y estas empresas representan el 0.2 % del total de las exportaciones. En contraste con estas cifras, las exportaciones mexicanas están más concentradas en términos de números de exportadores, con mayores proporciones de empresas de destino único, producto único y producto y destino único. En particular, la fracción de los exportadores de un solo destino en México es mayor que en EUA. Sin embargo, es particularmente notable que las empresas de un solo destino representan un volumen de comercio mucho mayor en México en comparación con las empresas de destino único en EUA. Las empresas que exportan un único producto a un solo destino también tienen una mayor participación en las exportaciones mexicanas totales relativo a lo que se observa en EUA. Esta diferencia probablemente se deba a la prominencia de los Estados Unidos como destino de exportación para las empresas mexicanas. Como se señaló anteriormente, casi todos los exportadores activos en un año dado están activos en los Estados Unidos y las exportaciones promedio por empresa por producto son más altas en los Estados Unidos que en el resto del mundo. Por lo tanto, exportadores de un solo destino y producto y exportadores de un solo destino en México pueden tener una alta participación en las exportaciones totales porque, probablemente, su destino de exportación sea EUA, a donde envían volúmenes comerciales por encima del promedio del resto del mundo.

De acuerdo con el modelo de la sección 2, este patrón de concentración puede explicarse por una distribución de productividad extremadamente desigual entre empresas, que conduce a una distribución desigual de las exportaciones y la participación de las exportaciones en las empresas a medida que las empresas de mayor productividad penetran en más mercados y exportan más de cualquier producto dado a cualquier destino dado. A la luz del marco de la sección 2.1, la Tabla 12 es muy sugerente del hecho de que la distribución subyacente para la productividad de las empresas está muy sesgada. A continuación, profundizo en la distribución de las ventas de exportación y la participación en la exportación que, según la estructura de demanda del CES asumida en la sección 2.1, está estrechamente relacionada con la distribución de la productividad de la empresa $G(\varphi)$.

3.2.1. La distribución de tamaño de los exportadores

En esta sección se documenta la distribución de las exportaciones y la participación en las exportaciones entre empresas al analizar la distribución completa de: ventas de exportación

entre empresas, número de transacciones por empresa, número de productos exportados por empresa y número de destinos por empresa.³² Para cada medida de participación de exportación (ventas, número de transacciones, número de productos y número de destinos), se construye la distribución de "tamaño" entre exportadores como el gráfico log-log de la distribución contra-acumulativa $\log \Pr(\text{Tamaño} > x)$ vs $\log(x)$, donde "tamaño" es una de las cuatro medidas de participación de exportación previamente mencionadas. Trazar la distribución contra-acumulativa significa que el eje de las y será una medida de "tamaño" representada contra la fracción de empresas con al menos ese "tamaño" a lo largo del eje de las x .

Siguiendo a Gabaix y Ibragimov [2012], la "posición ajustada" ("adjusted rank") de la empresa i se define como

$$R_i = \frac{\text{Rank}_i - 0.5}{N - 0.5}, \quad (37)$$

donde N es el número total de empresas, Rank_i es la posición de la empresa i en el ranking de tamaño de más grande (rank 1) a más chica (rank N) (i.e. las empresas están ordenadas tal que $\text{Tamaño}_{(1)} \geq \text{Tamaño}_{(2)} \geq \dots \geq \text{Tamaño}_{(N)}$). Nótese que $R_i \simeq 0$ y $\text{Rank}_i = 1$ (si N es grande) y $R_i = 1$ si y sólo si $\text{Rank}_i = N$. Por lo tanto, R_i corresponde aproximadamente a la fracción de empresas con "tamaño" por lo menos tan grande como la empresa i .³³

Las Figuras 8 a 11 muestran la distribución de tamaño de empresas para diferentes medidas de "tamaño" en el mercado de exportación al graficar $\log(\text{Tamaño})$ en el eje de las y y $\log(\text{Posición ajustada})$ en el eje de las x . Adicionalmente, las Figuras 12 a 15 presentan la distribución de las ventas de exportación en cuatro de los principales destinos de exportación de México. Para mayor brevedad, se reportan los resultados utilizando datos de 2000, pero observo que los resultados de otros años son similares. El panel de la izquierda de cada figura presenta la distribución de "tamaño" para la muestra completa, mientras que el panel de la derecha presenta la distribución para el uno por ciento superior de las empresas (10 % superior en el caso de la distribución en mercados de exportación específicos).

Al trazar la distribución de "tamaño" para diferentes medidas de tamaño relacionadas con la participación de las empresas en los mercados de exportación, y al hacerlo en destinos de exportación individuales, surge una notable similitud: la forma básica de la distribución es común para las diversas medidas de tamaño. En particular, en el extremo final de la distribu-

³²Una transacción se define como un registro de exportaciones positivo para un par país-producto al nivel de la empresa.

³³Gabaix e Ibragimov [2012] proponen este enfoque como un remedio práctico y simple para el sesgo que surge en estimaciones de MCO del exponente de la cola de la distribución de tamaño de empresas bajo el enfoque estándar seguido por la mayor parte de la literatura hasta ese momento.

(a) Muestra completa

(b) 1 por ciento superior de la muestra

Eje horizontal: $\log(\text{Posición ajustada}^*)$ *”adjusted rank”; Eje vertical: $\log(\text{Ventas de exportación})$.

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Figura 8: Distribución de tamaño: Ventas

(a) Muestra completa

(b) 1 por ciento superior de la muestra

Eje horizontal: $\log(\text{Posición ajustada}^*)$ *”adjusted rank”; Eje vertical: $\log(\text{No. de transacciones})$.

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Figura 9: Distribución de tamaño: No. de transacciones

(a) Muestra completa

(b) 1 por ciento superior de la muestra

Eje horizontal: $\log(\text{Posición ajustada})$ *”adjusted rank”; Eje vertical: $\log(\text{No. de productos})$.

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Figura 10: Distribución de tamaño No. de productos

(a) Muestra completa

(b) 1 por ciento superior de la muestra

Eje horizontal: $\log(\text{Posición ajustada})$ *”adjusted rank”; Eje vertical: $\log(\text{No. de destinos})$.

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Figura 11: Distribución de tamaño: No. de destinos

Figura 12: Distribución de tamaño: EUA

ción la relación entre $\log(\text{Tamaño})$ y $\log(\text{Rank})$ es casi lineal. El hecho de que la distribución de las ventas de exportación para las principales firmas es casi lineal sugiere que las ventas en la parte superior de la cola se distribuyen aproximadamente como Pareto.³⁴

La literatura ha hecho un uso extensivo de la distribución de Pareto como forma paramétrica para la distribución subyacente de la productividad de empresas (ver, por ejemplo, Melitz [2003] y Bernard et al. [2011]). La razón de esto es triple: (i) proporciona una aproximación razonable para la cola derecha de la distribución observada de tamaños firmes; (ii) es consistente con procesos estocásticos simples para el crecimiento, entrada y salida a nivel de empresa (ver Simon y Bonini [1958] y Luttmer [2007]), y (iii) la distribución de Pareto transmite algunas propiedades "libres de escala" que son útiles para proporcionar resultados analíticos en modelos de empresas heterogéneas. Dada la estructura de demanda del CES asumida en la sección 2 y el supuesto de una distribución de productividad de Pareto con exponente de cola ζ , la distribución de ventas también es Pareto con exponente de cola $\zeta^* = \zeta / (\sigma - 1)$ donde $\sigma > 1$ es la elasticidad de sustitución. Luttmer [2007] demostró este resultado para el caso de una economía cerrada e Impullitti et al. [2013] muestran que, a pesar de los efectos que la selección de entrada y salida de la exportación puede tener sobre la distribución de ventas, este resultado se extiende al caso de una economía abierta para la distribución de ventas de exportación.

³⁴Ver Gabaix [2009] para obtener más detalles sobre el papel de la distribución de Pareto en la literatura de "distribución de tamaño".

(a) Muestra completa

(b) 1 por ciento superior de la muestra

Eje horizontal: $\log(\text{Posición ajustada}^*)$ *”adjusted rank”; Eje vertical: $\log(\text{Ventas de exportación})$.

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Figura 13: Distribución de tamaño: Canadá

(a) Muestra completa

(b) 1 por ciento superior de la muestra

Eje horizontal: $\log(\text{Posición ajustada}^*)$ *”adjusted rank”; Eje vertical: $\log(\text{Ventas de exportación})$.

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Figura 14: Distribución de tamaño: Guatemala

Figura 15: Distribución de tamaño: España

Siguiendo a Gabaix e Ibragimov [2012] corro la regresión MCO log-log de posición (“rank”)

$$\log(R_i) = a - b \log(\text{Tamaño}_i) \quad (38)$$

para obtener una estimación del exponente de cola de la distribución del tamaño de empresas utilizando las ventas de exportación como la medida del tamaño de la empresa. La regresión se corre con base a toda la muestra y sobre una sub-muestra que sólo incluye a las mil empresas más grandes, la Tabla 13 presenta los resultados. Como se puede ver, las estimaciones de los parámetros son relativamente estables en el tiempo.³⁵ Los resultados en la Tabla 13 también sugieren que la descripción de la distribución de ventas como una ley de potencia³⁶ es una mejor descripción de los datos al final de la distribución que para la muestra completa. Es interesante observar que el exponente de cola para la distribución en la parte superior de la cola es casi la unidad, lo que implica que la distribución de las ventas de exportación para los exportadores más grandes cumple con la Ley de Zipf (ver Gabaix [2009]).

A pesar de la relación aproximadamente lineal entre $\log(\text{Tamaño})$ y $\log(\text{Rank})$ en la cola de la distribución, las Figuras 8 a 15 muestran que una vez que consideramos la distribución de ventas entre todos los exportadores que están activos, hay una curvatura notable en esta relación. Esta desviación en el extremo inferior de la distribución de la relación lineal predicha por una distribución de Pareto implica que las empresas en el extremo inferior de la

³⁵Resultados similares se obtienen para los años omitidos de la tabla.

³⁶Es decir, que $\Pr(\text{Tamaño} > x) \simeq ax^{-b}$, donde b es el exponente de cola.

	$\hat{a}$	$\hat{b}$	R^2
Todas las empresas (2000)	-2.61*** (0.003)	0.378 (0.001)	0.93
Mil más grandes (2000)	-1.87*** (0.004)	1.02*** (0.003)	0.99
Todas las empresas(2004)	-2.49*** (0.004)	0.31*** (0.001)	0.86
Mil más grandes(2004)	-1.83*** (0.006)	1.02*** (0.004)	0.98
Todas las empresas (2007)	-2.48*** (0.004)	0.29*** (0.001)	0.84
Mil más grandes(2007)	-1.92*** (0.004)	1.01*** (0.003)	0.99

Errores estándar en paréntesis. '***' denota significancia estadística al 0.1 %.

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Cuadro 13: Estimación del exponente de cola para la distribución de tamaño de exportadores

distribución son más grandes de lo que sería predicho por

$$\log(\text{Tamaño}_i) = \frac{\hat{a}}{\hat{b}} - \frac{1}{\hat{b}} \log(R_i), \quad (39)$$

donde $(\hat{a}, \hat{b})$ son las estimaciones de la Tabla 13. Este resultado también fue encontrado por Eaton et al. [2011] para la distribución de las ventas de exportación de las empresas francesas.³⁷

Aunque la productividad no se estima directamente, estos resultados con respecto a la distribución de "tamaño" de las empresas son altamente sugestivos de la forma de la distribución de productividad subyacente, al menos desde la perspectiva que ofrece el modelo presentado en la sección 2.1. Así, como se mencionó anteriormente, las desviaciones de la distribución de la productividad de Pareto pueden tener implicaciones prácticas para obtener estimaciones de las ganancias en bienestar del comercio. La alternativa más utilizada a la distribución de Pareto es la distribución log-Normal que mantiene algunas de las características analíticas deseables de Pareto, puede generarse mediante procesos estocásticos igualmente plausibles para el crecimiento de las empresas (ver Eeckhout [2004]) y proporciona un mejor ajuste a la distribución completa de ventas de las empresas en lugar de simplemente aproximarse a la cola derecha. Head et al. [2014] muestran que asumir una distribución log-Normal, en lugar de Pareto, para la productividad a nivel empresa puede tener consecuencias importantes para la evaluación de las ganancias en bienestar del comercio. En particular, muestran que la pro-

³⁷Ijiri y Simon [1974] encuentran un resultado similar para la distribución por tamaño de las 831 empresas industriales más importantes en los datos de Fortune de 1969.

porción de empresas que entran con éxito al mercado de exportación afecta las ganancias del comercio en el caso de log-Normal, pero no en el de Pareto. Es decir, muestran que no solo el comportamiento en la cola derecha de la distribución de la productividad es lo que importa para el bienestar. Esto es consistente con el argumento en Melitz y Redding [2015]. En el apéndice se muestra que la distribución log-Normal proporciona una aproximación razonable a la distribución completa de las ventas de exportación en los datos mexicanos, lo que sugiere que la normalidad de registros puede ser una buena aproximación a la distribución de productividad subyacente que determina la heterogeneidad de la empresa en la economía.

La evidencia presentada en esta sección se puede interpretar como una indicación de que la distribución de las ventas de exportación entre empresas se describe mejor como una distribución que parece ser log-Normal en un amplio rango, pero que cambia a una distribución de Pareto para los últimos percentiles.³⁸ Esto es consistente con los resultados de Head et al. [2014] quienes, utilizando datos de empresas exportadoras francesas, encuentran que la distribución log-Normal puede explicar el 99.9% de la variación en los cuantiles empíricos de la distribución de ventas de los exportadores, en comparación con el 80% de Pareto.³⁹ Solo en la parte superior de la distribución de ventas, la distribución de Pareto proporciona un mejor ajuste a la distribución empírica. Armenter y Koren [2014] hallaron un resultado similar para la distribución de tamaño de las ventas de exportación de las empresas estadounidenses.

3.2.2. Contabilidad de la variación en exportaciones entre empresas

El modelo de la sección 2 no sólo tiene fuertes predicciones para la distribución de las exportaciones agregadas entre las empresas, sino que también proporcionó un marco conceptual para entender cómo la presencia de cada empresa en las exportaciones depende de los diversos márgenes de ajuste a su disposición: el número de destinos alcanzados, el número de los productos exportados, y la intensidad de cada relación comercial en la que participan las empresas. En esta sub-sección se contabiliza la contribución de cada uno de los márgenes de ajuste de la empresa para explicar la variación transversal de las exportaciones entre las empresas exportadoras. Las exportaciones totales de cada empresa se pueden expresar como

³⁸Bee et al. [2011] apoyan la teoría de que las distribuciones con cuerpos de log-Normal y colas de Pareto se pueden generar como mezclas de unidades distribuidas log-Normal

³⁹Resultados similares fueron encontrados por Bee et al. [2017] utilizando datos de empresas francesas. Estos autores rechazan la hipótesis de Pareto para toda la distribución de tamaño de la empresa y encuentran que la distribución log-Normal proporciona una buena primera aproximación a la distribución del tamaño de la empresa para las empresas de un solo producto, pero que en general la distribución del tamaño de las empresas depende en gran medida de los patrones de diversificación de las empresas.

	Destinos	Productos	Intensivo
2000	9.9 %	23.30 %	66.80 %
2001	10.25 %	23.79 %	65.96 %
2002	10.63 %	23.98 %	65.39 %
2003	10.28 %	23.07 %	66.65 %
2004	9.18 %	20.33	70.49 %
2005	9.08 %	20.20 %	70.72 %
2006	9.32 %	20.09 %	70.59 %
2007	9.74 %	20.60 %	69.66 %

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Cuadro 14: Descomposición de las exportaciones mexicanas entre empresas exportadoras

$$\ln X_f = \ln M_f + \ln d_f + \ln \hat{x}_f, \quad (40)$$

donde X_f son las exportaciones totales de la empresa f , M_f es el número de productos exportados por la empresa, d_f es el número de destinos a los que exporta la empresa y $\hat{x}_f$ son las exportaciones promedio por producto por destino. Se contabilizan las contribuciones de cada uno de estos márgenes con base en la descomposición:

$$\underbrace{\rho_{M,X} \frac{sd(\ln M_f)}{sd(\ln X_f)}}_{\text{Destinos}} + \underbrace{\rho_{d,X} \frac{sd(\ln d_f)}{sd(\ln X_f)}}_{\text{Productos}} + \underbrace{\rho_{\hat{x},X} \frac{sd(\ln \hat{x}_f)}{sd(\ln X_f)}}_{\text{Margen Intensivo}} = 1, \quad (41)$$

donde $\rho_{Z,X}$ denota la correlación muestral entre $\ln(Z)$ y $\ln(X)$.

La Tabla 14 reporta los resultados de la descomposición para 2000-2007. Los resultados muestran que es el margen intensivo el que explica la mayor parte de la variación en las ventas de exportaciones entre empresas, representando aproximadamente el 68 % de la variación observada. Este resultado sugiere que es el hecho de que las empresas más productivas exportan más de un producto dado a un destino determinado lo que explica la distribución de las ventas de exportación entre las empresas exportadoras, en vez del hecho de que las empresas más productivas exportan a más países y exportan un mayor número de productos. En términos del margen extensivo, es la variación en el número de productos lo que explica más de la variación en las ventas de exportación que la variación en el número de destinos alcanzados.

4. Empresas Heterogéneas y Dinámica de Exportación

La sección anterior exploró los datos de exportación a nivel de empresa siguiendo las líneas descritas en la sección 2. Se encontró que la distribución transversal de las exportaciones mexicanas a través de destinos y empresas es en gran medida coherente con el modelo de empresas heterogéneas multi-producto y multi-destino de la sección 2. En esta sección, se comparan las implicaciones del modelo dinámico presentado en la sección 2, tanto para la dinámica a nivel de empresa como para los patrones agregados, con los datos para el período 2000-2007. Un enfoque particular de esta sección es establecer los patrones que caracterizan la evolución en el mercado exterior de los exportadores primerizos.

Comienzo esta sección con un ejercicio simple que descompone el crecimiento de las exportaciones agregadas en márgenes de comercio intensivos y extensos en la línea de las descomposiciones consideradas en la sección 3. Para este fin, vamos a denotar el valor total de las exportaciones en el año t con X_t , por N_t el número de exportadores activos en el año t , por M_t el número total de productos exportados en el año t y por $\hat{x}_t$ el valor promedio de las exportaciones por producto por empresa. En este caso, las exportaciones totales se pueden expresar como $X_t = N_t M_t \hat{x}_t$, que constituye la base para la descomposición

$$\% \Delta \text{Valor de exportaciones} = \underbrace{\% \Delta \text{No. de empresas}}_{\text{Margen extensivo 1}} + \underbrace{\% \Delta \text{No. de productos}}_{\text{Margen extensivo 2}} + \underbrace{\% \Delta \text{escala promedio de exportación}}_{\text{Margen intensivo}}, \quad (42)$$

de modo que la variación en la serie de tiempo de las exportaciones agregadas se explica por un margen extensivo relacionado con la participación de las empresas, un margen extensivo relacionado con la cantidad de productos que se exportan y un margen intensivo relacionado con la escala de los volúmenes de exportación para duplas de empresa-producto.

La Tabla 15 reporta los resultados de esta descomposición y muestra que el margen intensivo (es decir, las expansiones en el tamaño promedio del exportador por producto) suele ser más importante para el crecimiento de las exportaciones que las variaciones en el número de exportadores activos o cambios en el número de productos que se exportan, al menos en el corto plazo. También se puede observar que, durante el período de referencia, el margen intensivo del comercio siempre hace una contribución positiva al crecimiento agregado de las exportaciones, mientras que los márgenes extensivos de la cantidad de exportadores activos y la cantidad de productos exportados pueden hacer contribuciones positivas o negativas al crecimiento de las exportaciones agregadas. Los resultados en la Tabla 15 también muestran que en el largo plazo es también el margen intensivo del comercio el que resulta más importante para explicar el crecimiento agregado de las exportaciones. La importancia del margen

$t - 1/t$	Crecimiento exportaciones	Empresas	Productos	Intensivo
2000/2001	-6.25 %	64.3 %	-5.46 %	41.16 %
2001/2002	3.15 %	-235.9 %	115.8 %	220.1 %
2002/2003	2.28 %	-176 %	-185.4 %	461.4 %
2003/2004	13.31 %	85.9 %	-1.8 %	15.9 %
2004/2005	13.04 %	48.5 %	4.6 %	46.9 %
2005/2006	15.38 %	-22.2 %	-3.7 %	125.9 %
2006/2007	8.41 %	-5.7 %	46.7 %	59 %
2000/2004	12.43 %	-30 %	-3 %	133 %
2003/2007	50.12 %	27.6 %	7.4 %	65 %
2000/2007	49.21 %	-2.7 %	7.2 %	95.5 %

Las columnas 3-5 suman a cien por ciento, toda vez que representan la proporción de la columna 2 explicada por cada margen.

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Cuadro 15: Descomposición del crecimiento de las exportaciones totales

intensivo en la contabilidad de la variación de la serie de tiempo en las exportaciones agregadas contrasta con los resultados de la sección anterior, donde se encontró que la variación transversal de las exportaciones mexicanas se debió principalmente al margen extensivo de comercio.

Si bien los resultados reportados en la Tabla 15 pueden ser de interés por sí mismos, estos no se refieren directamente a las predicciones e implicaciones del marco dinámico descrito en la sección 2. A continuación, exploro la dimensión de series de tiempo de los datos a nivel empresa a lo largo de las líneas del modelo dinámico de la sección 2. Con este fin, comienzo por estudiar los patrones agregados de entrada, salida y supervivencia, ya que una motivación importante para ampliar el marco estático de la sección 2 era entender la variación temporal en la presencia de las empresas en el mercado externo. La Tabla 16 presenta el número de empresas exportadoras por año y las tasas de entrada, salida y supervivencia según la siguiente definición: en el momento t se clasifica a las empresas como

- EXP_t : exportador activo en t
- $ENTER_t$: exportador que no está activo en $t - 1$ pero sí en t
- $EXIT_t$: exportador activo en $t - 1$ pero no en t
- $CONT_t$: exportador activo en $t - 1$ y t
- $SURV_t$: exportador que no está activo en $t - 1$ pero sí en t y $t + 1$,

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
No. de exportadores	36,400	34,975	32,506	31,271	35,068	37,345	36,086	35,915
Tasa de entrada	-	38.2 %	37.2 %	36.5 %	42.2 %	39 %	35.8 %	36.5 %
Tasa de salida	-	40.6 %	41.6 %	38.9 %	35.2 %	35.1 %	38 %	36.8 %
Tasa de supervivencia	-	35.2 %	37.5 %	41.8 %	43.7 %	37.3 %	36.5 %	-

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Cuadro 16: Tasas de entrada, salida y supervivencia

con base en esta clasificación de empresas defino las tasas de entrada, salida y supervivencia como

$$\begin{aligned}
 \text{Tasa de entrada}_t &= \frac{\#ENTER_t}{\#EXP_t} \\
 \text{Tasa de salida}_t &= \frac{\#EXIT_t}{\#EXP_{t-1}} \\
 \text{Tasa de supervivencia}_t &= \frac{\#SURV_t}{\#ENTER_t}.
 \end{aligned}$$

La Tabla 16 muestra que el número de empresas exportadoras es relativamente estable durante el período de la muestra, al igual que las tasas de entrada, salida y supervivencia de los exportadores. Nótese, sin embargo, que hay un ligero aumento en estos números a partir de 2004. Esto coincide con una introducción gradual de reducciones arancelarias con otros miembros del TLCAN. Por lo tanto, el mayor número promedio de empresas, una tasa de entrada promedio más alta, tasas de supervivencia promedio más altas y tasas de salida promedio más bajas después de 2004 podrían interpretarse como el resultado de una transición a un nuevo estado estacionario con barreras comerciales más bajas.

La segunda predicción importante del modelo de la sección 2 con respecto a los patrones agregados es que las empresas que "continúan" exportando deben representar la mayor parte de las exportaciones totales en un año determinado y la mayor parte de la variación de un año a otro. Las empresas que ingresan deben contribuir más a las exportaciones que las empresas que salen del mercado de exportación y se debe esperar que tanto empresas que entran como las que salen exporten menos que los exportadores que continúan con su presencia en el mercado externo. Con este fin se clasifica el conjunto de empresas activas en el mercado de exportación según la siguiente definición de tres años: empresas que *continúan* en t son aquellas que exportan en $t - 1$, t , y $t + 1$; las empresas que *entran* en t aquellas que no exportaron en $t - 1$, pero sí en t y $t + 1$; las empresas que *salen* en t son aquellas que exportaron en $t - 1$ y t , pero no en $t + 1$, y los *exportadores de año único* en t son aquellas

Año	Entran	Continúan	Salen	Empresas de año único
2001	13.46	44.90	16.91	24.73
2002	13.97	47.14	15.65	23.24
2003	15.24	49.55	13.97	21.24
2004	18.47	46.46	11.32	23.75
2005	14.57	47.47	13.49	24.47
2006	13.07	50.16	14.04	22.73

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Cuadro 17: Empresas que entran, salen, continúan o exportan por un solo año (% del total de empresas)

empresas que exportaron en t , pero no en $t - 1$ ni en $t + 1$. Nótese que bajo esta clasificación, las empresas que entran al mercado externo en un año dado se dividen en dos clases: aquellas que mantienen su estatus de exportación después del año de exportación inicial (empresas que entran) y las que no lo hacen (exportadores de un solo año). El modelo de la sección anterior implica que los exportadores de un solo año deben representar una fracción relativamente pequeña de todas las empresas que se auto-seleccionan para exportar en t dada la presencia de costos hundidos para entrar al mercado externo y la persistencia de los choques que enfrenta la empresa.

La Tabla 17 presenta la proporción de empresas exportadoras en cada una de las cuatro categorías descritas, mientras que la Tabla 18 presenta la participación de estas categorías en el valor total de las exportaciones. La participación de las empresas en cada categoría es relativamente estable a lo largo del tiempo. En línea con las predicciones de la sección 2, las empresas que continúan representan la mayor parte de las exportaciones en un año dado y las empresas que entran tienen una mayor participación en las exportaciones totales que las empresas en proceso de salida. Sin embargo, las Tablas 17 y 18 muestran que hay un número sorprendentemente grande de empresas que seleccionan exportar, exportan un pequeño volumen e inmediatamente salen del mercado externo. Este gran número de empresas de año único que ingresan solo para exportar una pequeña cantidad no es consistente con las predicciones del modelo dinámico de la sección 2.

Para entender cómo la selección de entrada y salida en el mercado de exportación determina el crecimiento total de las exportaciones, descompongo las exportaciones totales para reflejar las contribuciones de las empresas que continúan, las entrantes y las que salen del mercado

Año	Entran	Continúan	Salen	Empresas de año único
2001	2.80	94	2.58	0.62
2002	3.39	95	1.40	0.21
2003	3.58	93.91	2.17	0.34
2004	2.85	95.39	1.58	0.18
2005	1.79	96.85	1.15	0.21
2006	1.60	97.22	0.96	0.22

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Cuadro 18: Empresas que entran, salen, continúan o exportan por un solo año (% del valor total exportado)

externo. Para ello, defino

- $CN_{t,t+1}$ = empresas que exportan en t y $t + 1$ (empresas que continúan)
 $EX_{t,t+1}$ = empresas que exportan en t pero no en $t + 1$ (empresas que salen)
 $EN_{t,t+1}$ = empresas que exportan en $t + 1$ pero no en t (empresas que entran)
 $NEX_{t,t+1}$ = número de empresas que salen
 $NEN_{t,t+1}$ = número de empresas que entran.

Utilizando estas definiciones, el crecimiento de las exportaciones totales se puede descomponer como

$$\begin{aligned}
 \frac{X_{t+1} - X_t}{(X_t + X_{t+1})/2} &= \underbrace{\left(\frac{\sum_{j \in CN_{t,t+1}} [X_{jt} + X_{jt+1}] / 2}{(X_t + X_{t+1}) / 2} \right) \left(\frac{\sum_{j \in CN_{t,t+1}} [X_{jt+1} - X_{jt}]}{\sum_{j \in CN_{t,t+1}} [X_{jt} + X_{jt+1}] / 2} \right)}_{\text{=Contribución de empresas que continúan}} \\
 &+ \underbrace{\frac{NEN_{t,t+1} \bar{x}_t}{(X_t + X_{t+1}) / 2} + \frac{\sum_{j \in EN_{t,t+1}} [X_{jt+1} - \bar{x}_t]}{(X_t + X_{t+1}) / 2}}_{\text{=Contribución de empresas que entran}} \\
 &- \underbrace{\frac{NEX_{t,t+1} \bar{x}_t}{(X_t + X_{t+1}) / 2} - \frac{\sum_{j \in EX_{t,t+1}} [X_{jt} - \bar{x}_t]}{(X_t + X_{t+1}) / 2}}_{\text{=Contribución de empresas que salen}},
 \end{aligned}$$

donde $\bar{x}_t$ denota el promedio de exportaciones por empresas en el año t .

La contribución de las empresas que continúan es igual a su participación en las exportaciones totales durante los dos años bajo consideración multiplicada por el crecimiento de sus ventas durante esos dos años. La contribución de las empresas entrantes se puede descomponer en

Crecimiento exportaciones		Continúan	Entran		Salen	
			Empresas añadidas	Exp. rel. al promedio	Empresas salientes	Exp. rel. al promedio
2001	-6.25	86.87	-605.82	552.79	670.45	-604.29
2002	3.15	84.01	1081.86	-965.68	-1302.68	1202.49
2003	2.28	-3.78	1519.01	-1345.58	-1683.47	1613.84
2004	13.31	93.33	335.79	-311.34	-249.68	231.88
2005	13.04	96.28	297.88	-281.52	-251.35	238.69
2006	15.38	95.49	207.62	-194.91	-227.86	219.66
2007	8.41	80.48	413.27	-380.35	-418.67	405.25

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Cuadro 19: Contribución de las empresas que continúan, entran y salen al crecimiento de las exportaciones totales

dos términos: el crecimiento de las exportaciones que implica el aumento en el número de empresas si estas tuvieran el mismo tamaño que el promedio de la empresa activas en el período anterior y un segundo término que contempla la diferencia entre las exportaciones de las empresas totales y el tamaño promedio de los exportadores activos el periodo anterior. La contribución de las empresas que salen se puede descomponer en dos términos de manera análoga.

La Tabla 19 y la Figura 16 presentan el crecimiento de las exportaciones agregadas y el porcentaje de contribución al crecimiento de las exportaciones totales de cada uno de los términos en la descomposición anterior. Se ve fácilmente que, en línea con las predicciones de la sección 2, las empresas que continúan representan la mayor parte de la variación inter-anual en las exportaciones totales. Los exportadores entrantes contribuyen de manera positiva al crecimiento de las exportaciones, los exportadores salientes hacen una contribución negativa al crecimiento de las exportaciones, pero en el neto la entrada y salida de empresas solo tiene un efecto modesto en las variaciones de año a año en las exportaciones totales.

La columna 4 de la Tabla 19 muestra que la contribución de las empresas entrantes al crecimiento de las exportaciones como consecuencia de la diferencia entre sus exportaciones y las de la empresa promedio en el período anterior es negativa, mientras que la columna 6 muestra que la contribución de las empresas salientes a las exportaciones asociada con el término que contempla la diferencia entre sus exportaciones y las de la empresa promedio el periodo anterior es positiva. Esto es consistente con la predicción de la sección 2 de que las empresas que entran y salen tienen volúmenes de exportación que son más pequeños que el tamaño del exportador promedio activo en el periodo inicial (i.e. el año t).

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Figura 16: Descomposición del crecimiento de las exportaciones: Empresas que continúan, entran y salen

Los resultados presentados en las Tablas 16 a 19 y la Figura 16, en relación a los patrones de exportación agregados, estos son en gran medida consistentes con las predicciones del modelo para las dinámicas de exportación presentado en la sección 2 y consistentes con los hallazgos de Eaton et al. [2008] para datos de empresas colombianas. Sin embargo, en contraste con las predicciones de la sección 2, los datos muestran que los exportadores de un solo año constituyen una gran fracción de las empresas que se auto-seleccionan para exportar en un año determinado. Estas empresas ingresan al mercado de exportación, venden una pequeña cantidad y salen inmediatamente. Este comportamiento no es consistente con las predicciones de la sección 2, donde la presencia de costos de entrada hundidos y la persistencia de choques implican que las empresas que entran al mercado externo esperan mantener su estado de exportación en los períodos inmediatamente posteriores a su entrada inicial al mercado de exportación.

Esta última característica de los datos a nivel empresa para México también se encuentra en Eaton et al. para los exportadores colombianos. Estos autores encuentran que en Colombia los exportadores de un solo año representan una gran parte de las empresas que se auto-seleccionan para exportar en cualquier año dado, pero que representan una pequeña parte del total de las exportaciones. Si bien esta característica de los datos es inconsistente con el modelo de costo de entrada hundido de la sección 2, es consistente con una parte de la literatura que enfatiza la experimentación de las empresas en nuevos mercados. Las empresas experimentan exportando durante breves períodos de tiempo y haciéndolo a pequeña escala (ver Rauch y Watson [2003] y Akhmetova y Maritonna [2013]). La experimentación puede estar motivada por la necesidad de adquirir información sobre las condiciones del mercado exterior que enfrentan las empresas. Por ejemplo, Cebreros [2016] encuentra que aprender sobre la rentabilidad de exportar a mercados extranjeros es un mecanismo importante que determina la dinámica de las exportaciones de los nuevos entrantes al mercado de exportación. El valor de opción asociado con la adquisición de información más precisa sobre las condiciones del mercado extranjero puede inducir la entrada al mercado externo, pero muchas empresas abandonarán el mercado de exportación inmediatamente después de recibir información que les haga creer que no pueden atender dicho mercado de manera rentable.

4.1. Dinámica de exportación a nivel empresa

En la sección 2, la principal predicción con respecto a la dinámica de la oferta de exportación a nivel empresa fue que los nuevos exportadores deberían exhibir altas tasas de supervivencia

iniciales, con tasas que disminuyen con el tiempo y un ajuste inmediato a una operación a gran escala en el mercado de exportación, con una disminución gradual en las ventas de exportación a medida que los choques positivos que llevaron a la entrada en el mercado externo se disipan a través del tiempo. Ahora comparo estas predicciones con los datos.

Comienzo por analizar la evolución de las camadas de nuevos exportadores a medida que envejecen en el mercado de exportación. Asigno una empresa a la camada t si el primer registro de una transacción de exportación de esa empresa durante el período de estudio ocurre en el año t . Subsecuentemente hago un seguimiento de cómo la camada t evoluciona en los años posteriores a la entrada en el mercado externo. Durante el período 2001-2007, la camada típica de nuevos entrantes de exportación consistió en aproximadamente 13,000 empresas. Las Tablas 20 y 21 presentan los resultados de la evolución de la fracción de la camada que está activa⁴⁰ y la participación de la camada en las exportaciones totales. Las diferencias entre las camadas pueden ser el resultado de ingresar al mercado externo en años mejores (peores) que el promedio. Sin embargo, los patrones no varían sustancialmente entre camadas.

Consistente con el hallazgo sobre los exportadores de un solo año reportado en la Tabla 17 la Tabla 20 muestra que en cada camada de nuevos entrantes hay una gran fracción de estos que no mantienen su estatus de exportación en el año siguiente a la entrada en el mercado externo. Sin embargo, la participación en las exportaciones totales de las empresas sobrevivientes crece sustancialmente entre la entrada y el período posterior, como se puede ver en la Tabla 21. También se puede ver en la Tabla 20 que hay una reducción gradual en el número de miembros de la camada que están activos en el mercado de exportación, por lo que la salida del mercado externo continúa más allá del año inicial.

Dado que las Tablas 20 y 21 no controlan el reingreso al mercado externo de miembros de la camada que habían dejado de exportar previamente, la Figura 17 presenta la dinámica de los nuevos entrantes condicional a la supervivencia en el mercado externo. Por brevedad, presento los resultados para la camada de 2001, pero observo que las camadas de 2002-2005 muestran patrones similares. La Figura 17 es sorprendentemente inconsistente con las predicciones de la sección 2 para la dinámica de la oferta de exportación a nivel empresa. En los datos, los nuevos participantes en el mercado externo tienen tasas de supervivencia iniciales bajas que aumentan gradualmente con el tiempo y sus exportaciones también muestran un aumento gradual a medida que ganan experiencia en el mercado de exportación. Los patrones en los datos para la dinámica a nivel empresa son exactamente opuestos a lo que predice

⁴⁰Al considerar la fracción de la camada inicial que está activa en t , la re-entrada no está excluida.

Primer año activo entre 2001 y 2007							
Año	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
2001	100	0	0	0	0	0	0
2002	35.24	100	0	0	0	0	0
2003	26.23	36.29	100	0	0	0	0
2004	23.75	29.44	34.90	100	0	0	0
2005	21.83	24.93	27.48	40.50	100	0	0
2006	18.96	21.32	22.78	29.94	34.37	100	0
2007	17.13	19.53	19.27	24.30	25.95	34.15	100

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Cuadro 20: Fracción activa de cada camada de exportadores por año de primera aparición en los datos

Primer año activo entre 2001 y 2007							
Año	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
2001	3.42	0	0	0	0	0	0
2002	5.55	3.50	0	0	0	0	0
2003	5.99	5.01	3.73	0	0	0	0
2004	6.06	5.02	5.97	2.88	0	0	0
2005	5.09	5.14	5.97	5.78	1.86	0	0
2006	4.14	4.72	5.74	6.16	3.35	1.70	0
2007	3.39	4.49	5.33	6.06	3.38	2.92	2.49

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Cuadro 21: Participación en valor de exportaciones totales por año de primer aparición en los datos (%)

(a) Tasa de continuación, condicional a la supervivencia

(b) Exportaciones promedio, condicional a la supervivencia

Nota: Las exportaciones se reportan en ciento de miles de dólares.

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Figura 17: Dinámica de nuevos entrantes: supervivencia y crecimiento (condicional a la supervivencia)

el modelo presentado en la sección 2. Esto es consistente con los hallazgos de Ruhl y Willis [2017] para los datos a nivel empresa para Colombia.

Para ver que el crecimiento en las ventas de exportación promedio que se muestra en la Figura 17 no se debe enteramente al efecto de la selección fuera del mercado externo de empresas más pequeñas, la Figura 18 presenta la dinámica de las ventas de exportación promedio para un subconjunto de empresas que mantuvieron una presencia de exportación continuamente durante todo el período de referencia (es decir, estas empresas exportaron todos los años desde 2001 hasta 2007). Llamamos a este grupo de exportadores “sobrevivientes a largo plazo” y la Figura 18 muestra que incluso dentro de este subconjunto de empresas hay un crecimiento gradual en las ventas de exportación luego de la entrada al mercado de exportación (para facilitar la comparación, el panel relevante de la Figura 17] también se presenta en la Figura 18)). Si bien las predicciones de la sección 2 con respecto a los patrones agregados se confirman en gran medida en los datos, a nivel de empresa la dinámica de la oferta de exportación no es del todo consistente con las predicciones del modelo de costo de entrada hundido de la sección 2.

Como se señaló anteriormente, el marco conceptual de referencia para la dinámica de la oferta de exportación que se describió en la sección 2 es deliberadamente simple y no incluye todos los mecanismos y fuerzas que pueden incidir sobre la dinámica de la oferta de exportación a nivel empresa. En particular, dos mecanismos que están ausentes del modelo y que

(a) Exportaciones promedio, condicional a la supervivencia

(b) Exportaciones promedio, sobrevivientes de largo plazo

Nota: Las exportaciones se reportan en ciento de miles de dólares.

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Figura 18: Crecimiento de nuevos entrantes al mercado externo

a menudo se mencionan como particularmente importantes para las empresas (exportadores) jóvenes son las restricciones de crédito y el aprendizaje sobre la demanda. El primer mecanismo es estudiado por Kohn et al. [2016] utilizando datos chilenos, mientras que el segundo ha sido estudiado por Cebreros [2016] utilizando datos mexicanos. Si bien ambos mecanismos pueden explicar los patrones de supervivencia y crecimiento observados para los nuevos entrantes al mercado externo, ninguno puede explicar completamente la dinámica de los nuevos exportadores (ver Albornoz et al. [2012] y Cebreros [2016]). Además, una distinción importante entre estos dos mecanismos, en términos de igualar los patrones observados en los datos, es que el mecanismo de aprendizaje puede generar la curvatura observada en las relaciones de la Figura 17, mientras que las relaciones estimadas en Kohn et al. son lineales. Si bien parece que hay evidencia para respaldar que ambos mecanismos desempeñan un papel importante en la determinación de la dinámica de los nuevos exportadores, se necesita más trabajo para determinar la importancia relativa de estas dos fuerzas en la evolución de la presencia en nuevos mercados del exterior de los nuevos exportadores.

4.2. El desarrollo de exportadores multi-destino y multi-producto

En la sub-sección anterior se demostró que, a diferencia de las predicciones de la sección 2, las empresas experimentan un proceso gradual de crecimiento en el mercado externo después de entrar al mercado externo. En esta sección se analiza la evolución de los nuevos exporta-

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Ventas promedio sobrevivientes LP	5.42	2.80	2.28	2.21	2.28	2.13	1.96
Ventas promedio camada							
No. productos promedio sobrevivientes LP	1.90	1.65	1.55	1.65	1.61	1.56	1.45
No. productos promedio camada							
No. destinos promedio sobrevivientes LP	1.54	1.45	1.41	1.41	1.43	1.40	1.33
No. destinos promedio camada							

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Cuadro 22: Sobrevivientes de largo plazo vs su camada

dores para comprender cómo las empresas crecen y desarrollan su presencia en los mercados internacionales. La naturaleza tridimensional de los datos a nivel de transacción de México (que cubren dos márgenes extensivos y un margen intensivo) me permite brindar una rica explicación de la transición de los nuevos exportadores a medida que pasan por su proceso de internacionalización. En particular, me permite arrojar luz sobre la evolución de los nuevos entrantes de exportación para convertirse en el tipo de empresas de multi-producto y multi-destino que dominan el comercio agregado.

Para enfatizar la transición de las empresas entre ser nuevos exportadores a convertirse en exportadores maduros, me enfoco en la evolución del conjunto de “sobrevivientes a largo plazo” de la camada de 2001. Al hacerlo, soy capaz de abstraerme de las fuerzas de selección que influyen en la dinámica de camada. Para este conjunto de exportadores, pregunto: ¿Cómo evolucionaron los márgenes extensivos (número de productos y número de destinos) y el margen intensivo después de la entrada al mercado externo?

La Tabla 22 presenta los resultados que comparan, a lo largo de varias dimensiones, al sobreviviente a largo plazo promedio con la empresa promedio de la camada que se encuentra activa en un año dado durante la duración del período de referencia.⁴¹ La Tabla 22 muestra que incluso después de que se ha dado la fuerte selección del primer año, los sobrevivientes a largo plazo son significativamente más grandes que otros miembros de su misma camada: sus ventas son siempre al menos el doble de grandes, exportan a al menos un 30% más de destinos y exportan al menos un 45% más de productos.

La Tabla 23 presenta la evolución de los sobrevivientes a largo plazo de la camada de nuevos exportadores en 2001. Después de sobrevivir el primer año de exportación, las empresas se expanden rápidamente y continúan creciendo, aunque a tasas decrecientes. La tasa de creci-

⁴¹El éxito a largo plazo en el mercado de exportación está significativamente relacionado con el tamaño al momento de la entrada en el mercado externo. Una regresión logística para el resultado de convertirse en un sobreviviente a largo plazo, usando como la variable independiente las ventas del primer año, revela que el aumento de las ventas del primer año en una desviación estándar se asocia con un 20% más de probabilidad de convertirse en un sobreviviente a largo plazo.

Promedio	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
No. de destinos	1.78	2.11	2.19	2.52	2.73	2.79	2.8
No. de productos	3.23	4.79	4.89	8.8	10.9	10.3	10.5
Ventas*	2.16	5.31	6.41	7.94	8.52	8.69	7.87
Intensivo	217,851	367,518	483,377	368,739	422,607	370,043	310,995
Crecimiento ventas_1	-	84.6 %	22.3 %	13.1 %	11.7 %	4.7 %	-18.9 %
Crecimiento ventas_2	-	57.9 %	17.6 %	12.9	11.2 %	3.5 %	-12.9 %

*Millones de dólares. Intensivo = Ventas por destino por producto. Crecimiento ventas_1

$$= 100 * (\ln X_{t+1} - \ln X_t); \text{Crecimiento ventas}_2 = 100 * \left(\frac{X_{t+1} - X_t}{(X_{t+1} + X_t)/2} \right).$$

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Cuadro 23: Dinámica de los sobrevivientes de largo plazo

miento en el primer año después de comenzar a exportar es órdenes de magnitud mayor que el crecimiento posterior. Incluso si excluimos la tasa de crecimiento del primer año debido a los efectos de año parcial (ver Bernard et al. [2014]) y consideramos el 2002 como el primer año completo de actividad de exportación, el crecimiento de las exportaciones entre 2002 y 2003 es casi el doble que el del año siguiente.

En la sección 3 se demostró que las exportaciones agregadas se explican principalmente por un número relativamente pequeño de empresas multi-producto y multi-destino. Las Figuras 19 y 20 muestran la evolución de las distribuciones de la cantidad de destinos alcanzados y la cantidad de productos exportados para el grupo de sobrevivientes a largo plazo. Para visualizar los resultados con mayor claridad solo se trazan las distribuciones de 2001, 2004 y 2007. Sin embargo, las distribuciones omitidas se alinean perfectamente entre aquellas, por lo tanto, como una aproximación de primer, podríamos decir que la distribución del número de destinos de exportación en $t + 1$ domina en primer orden estocástico (“first order stochastic dominance”) a la distribución del número de destinos de exportación en t . Lo mismo es cierto para la distribución de la cantidad de productos. Es decir, a medida que los sobrevivientes a largo plazo ganan experiencia en el mercado de exportación, es cada vez más probable que exporten más productos y lleguen a más destinos.

En 2001, el 77 % de los exportadores comenzó su experiencia de exportación atendiendo sólo a un mercado, el 15 % comenzó atendiendo a 2 o 3 mercados y el 8 % comenzó a exportar con 4 o más destinos. Estos números son similares a los encontrados por Alborno et al. [2012] para los exportadores primerizos en Argentina. Dentro del grupo de exportadores primerizos de destino único, el 84 % comenzó su experiencia de exportación al exportar a los Estados Unidos, el 2 % al exportar a Guatemala y el 1.7 % al exportar a Canadá. Estos números son consistentes con los hallazgos en la literatura que encuentran que las empresas que sólo atien-

Eje horizontal: Log(Rank); Eje vertical: Log(No. de destinos).

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Figura 19: Distribución del número de destinos alcanzados por los sobrevivientes de largo plazo

Eje horizontal: Log(Rank); Eje vertical: Log(No. de productos).

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Figura 20: Distribución del número de productos exportados por los sobrevivientes de largo plazo

den a un pequeño número de mercados de exportación tienden a vender a los más populares, con destinos de exportación menos populares que reciben servicios casi exclusivamente de empresas que exportan de manera muy amplia. Para el año 2007, solo el 60 % de estos sobrevivientes de "largo plazo" seguían siendo exportadores de destino único, el 22 % atendía a 2 o 3 destinos y el 18 % a 4 o más destinos. De manera similar, en 2001, el 48 % de las empresas comenzó su experiencia de exportación exportando un solo producto, el 28 % exportando 2 o 3 productos y el 14 % exportando 4 o más productos. Para 2007, solo el 28 % de los sobrevivientes a largo plazo eran exportadores de un solo producto, mientras que el 20 % ahora exportaba 2 o 3 productos, y el 52 % exportaba 4 o más productos.

Para entender más a fondo el patrón de expansión de las empresas en los mercados de exportación, investigo la forma en que los sobrevivientes a largo plazo expanden su presencia en los mercados extranjeros al clasificar sus transacciones en cuatro categorías: (i) *productos viejos en destinos viejos*: son transacciones que la empresa realizó tanto en $t - 1$ y t (es decir, se trata de transacciones que se transfieren del período anterior); (ii) *productos viejos en nuevos destinos*: son transacciones en las que las empresas, en el momento t , introducen productos que ya estaban vendiendo en $t - 1$ en destinos donde estos productos no se vendían en $t - 1$; (iii) *nuevos productos en viejos destinos*: son transacciones en las que las empresas, en el momento t , introduce en los destinos que atendía en $t - 1$ productos que no estaban vendiendo en esos destinos en $t - 1$ y (iv) *nuevos productos en nuevos destinos*: estas transacciones corresponden a productos que la empresa no estaba vendiendo en ningún momento en el momento $t - 1$ y lo hace en destinos que la empresa no atendía en $t - 1$.

La Tabla 24 presenta los resultados de la participación de cada categoría en el número total de transacciones. Estas cifras muestran que después del año de exportación inicial el margen extensivo para los sobrevivientes a largo plazo se ajusta rápidamente, toda vez que más del 60 % de las transacciones son nuevas transacciones para la empresa. En particular, después de sobrevivir al año de exportación inicial, las empresas se expanden rápidamente a través de la introducción de nuevos productos en los destinos que atendían durante el año inicial de entrada al mercado externo: en el segundo año como exportador de un sobreviviente a largo plazo, la introducción de nuevos productos en los destinos antiguos representan el 40 % de todas las transacciones y el 10 % del valor de exportación.

Los resultados en la Tabla 24 también muestran que los exportadores novatos participan en alguna "experimentación" en mercados extranjeros (ver Akhmetova y Mitaritonna [2013]) al introducir nuevos productos en nuevos destinos (es decir, transacciones en las que no tienen experiencia previa). Este tipo de transacciones representan una parte insignificante del valor

Contribución de	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Viejos productos en viejos destinos	-	38.66	50.48	34.59	45.86	51.99	49.01
Viejos productos en nuevos destinos	-	13.07	13.01	13.01	14.61	13.84	13.69
Nuevos productos en viejos destinos	-	40.26	31.51	45.64	34.32	30.71	33
Nuevos productos en nuevos destinos	100	8.01	5.00	6.76	5.21	3.46	4.3

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Cuadro 24: Fuentes de exportaciones para sobrevivientes de largo plazo (% del total de no. de transacciones)

de exportación y son consistentes con la idea desarrollada por Rauch y Watson [2003] de que las empresas pueden comenzar con una escala pequeña en entornos desconocidos.

Para entender a mayor profundidad cómo diferentes tipos de transacciones contribuyen a la expansión de los sobrevivientes de largo plazo en el mercado externo, para la empresa i en el año t defino:

X_{it} : exportaciones

T_{it} : no. de transacciones

x_{it} : valor promedio por transacción

o_{it} : transacciones viejas de la empresa

p_{it} : transacciones que introducen nuevos productos a viejos destinos

d_{it} : transacciones que introducen viejos productos a nuevos destinos

n_{it} : transacciones que introducen nuevos productos a nuevos destinos

Utilizando esta notación podemos expresar las exportaciones totales de la empresa como $X_{it} = T_{it}x_{it}$ y su número de transacciones como $T_{it} = o_{it} + p_{it} + d_{it} + n_{it}$, lo cual forma la base para la siguiente descomposición del crecimiento de las exportaciones totales:

$$\begin{aligned}
X_{it+1} - X_{it} &= T_{it+1}x_{it+1} - T_{it}x_{it} \\
&= [o_{it+1} + p_{it+1} + d_{it+1} + n_{it+1}]x_{it+1} - T_{it}x_{it} \\
&= o_{it+1}[x_{it+1} - x_{it}] + p_{it+1}x_{it+1} + d_{it+1}x_{it+1} + n_{it+1}x_{it+1} - \delta_{it}x_{it},
\end{aligned}$$

donde $\delta_{it} = T_{it} - o_{it+1}$ denota el número de relaciones de la empresa i que terminan en el año t .

Utilizando la descomposición anterior contabilizo la contribución de cada uno de estos tipos

$t + 1$	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Viejos productos en viejos destinos	31.88	53.98	-70.02	-120.84	15.43	63.56
Viejos productos en nuevos destinos	9.42	39.89	41.32	141.24	458.58	-91.99
Nuevos productos en viejos destinos	78.99	206.01	239.40	521.02	1568.67	-316.08
Nuevos productos en nuevos destinos	3.16	11.53	14.49	26.48	59.81	-17.38
Muerte de transacciones	-23.45	-211.39	-125.19	-467.91	-2002.50	461.88

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Cuadro 25: Contribución de diferentes transacciones al crecimiento de las exportaciones totales de los sobrevivientes de largo plazo (%)

de transacciones en el crecimiento total de las exportaciones.⁴² Los resultados se reportan en la Tabla 25. La introducción de nuevos productos en destinos que la empresa ya había atendido en años anteriores es cuantitativamente la fuente más importante de crecimiento para los sobrevivientes a largo plazo. Esto implica que las empresas no ingresan a un mercado de exportación con la gama completa de productos que, condicional a la supervivencia, eventualmente venderán en ese destino: la canasta de productos que los exportadores venden en un destino determinado evoluciona con el tiempo. Adicionalmente, los cambios en la canasta de productos de los nuevos entrantes al mercado de exportación no necesariamente se deben a reducciones en las barreras comerciales que darían incentivos las empresas para que amplíen la gama de productos que exportan a los destinos que ya estaban atendiendo: tanto en 2002 como en 2003 -antes de una reducción gradual de aranceles que México experimentó ante otros miembros del TLCAN- el margen de "nuevos productos en destinos antiguos" fue cuantitativamente la fuente más importante del crecimiento de las exportaciones para los sobrevivientes a largo plazo. Estos resultados, junto con los resultados presentados en la sección 3, resaltan la importancia del margen extensivo del número de productos exportados como un margen clave de ajuste que define el vínculo de una empresa con los mercados extranjeros.

El hecho de que los exportadores novatos sigan agregando productos a los destinos que ya atendían sugiere que enfrentan restricciones que restringen su presencia en estos mercados. Este patrón de crecimiento gradual puede ser consistente tanto con la idea de fricciones financieras que se vuelven menos importantes con el tiempo a medida que la empresa acumula activos, como con la idea de que las empresas jóvenes se expanden gradualmente como consecuencia de un proceso de auto-descubrimiento en el mercado de exportación y que a medida

⁴²La contabilidad se basa en la siguiente identidad

$$\frac{\sum_{i=1}^N o_{it+1} [x_{it+1} - x_{it}]}{\sum_{i=1}^N (X_{it+1} - X_{it})} + \frac{\sum_{i=1}^N p_{it+1} x_{it+1}}{\sum_{i=1}^N (X_{it+1} - X_{it})} + \frac{\sum_{i=1}^N d_{it+1} x_{it+1}}{\sum_{i=1}^N (X_{it+1} - X_{it})} + \frac{\sum_{i=1}^N n_{it+1} x_{it+1}}{\sum_{i=1}^N (X_{it+1} - X_{it})} - \frac{\sum_{i=1}^N \delta_{it} x_{it}}{\sum_{i=1}^N (X_{it+1} - X_{it})} = 1.$$

que recopilan información sobre su capacidad para atender de manera rentable al mercado extranjero.

Finalmente, considero el proceso de entrada de los sobrevivientes a largo plazo en nuevos destinos. En la sección 3 se adelantó que, en principio, las “barreras a la exportación” podrían dar como resultado una jerarquía de los destinos de exportación en el sentido de que, a menudo, cualquier empresa que venda al $k + 1$ –esimo destino más popular necesariamente vende al k –esimo destino más popular. Eaton et al. [2011], utilizando datos de empresas exportadoras francesas, encuentra evidencia de tal jerarquía para destinos de exportación y la evidencia presentada en la sección 3 fue consistente con esta idea en el sentido de que se mostró que la medida proxy propuesta para las “barreras a la exportación” que enfrentan los exportadores mexicanos en un destino dado están fuertemente correlacionada con la participación de ese mercado en las exportaciones mexicanas. Por otro lado, la evidencia presentada en Tabla 23 y en la Figura 19 muestra que las empresas agregan destinos gradualmente a su canasta de exportaciones.⁴³ Esto sugiere que los nuevos entrantes al mercado externo ingresan a nuevos destinos de forma secuencial y lo hacen de acuerdo con la jerarquía definida por las barreras a la exportación.

Del grupo de sobrevivientes a largo plazo, ahora considero el subconjunto de exportadores que comenzaron como exportadores de destino único y le doy seguimiento a su proceso de entrada en nuevos mercados de exportación. Fuera de estos exportadores de destino único por primera vez, el 84 % comenzó en los Estados Unidos, principal destino de exportación de México. El resto comenzó en Canadá o Guatemala, que también son destinos de exportación importantes para los exportadores mexicanos. La Tabla 26 muestra las barreras promedio a la exportación para destinos recién agregados a medida que las empresas adquieren experiencia en el mercado de exportación. Está claro que los destinos que se agregan más adelante en la vida de la empresa son, en promedio, destinos que son más difíciles de alcanzar. Estos resultados son consistentes con la idea de que las empresas ingresan en los mercados de manera secuencial y lo hacen de acuerdo a una jerarquía de mercado definida por las barreras a la exportación. Adicionalmente, la Figura 21 reporta la tasa de crecimiento promedio durante el primer año, condicional a la supervivencia, para los mercados secuenciales que atiende la empresa. A partir del segundo período, la tasa de crecimiento reportada agrupa las ventas a todos los destinos agregados en ese período (es decir, la tasa de crecimiento del primer año para el “segundo destino” corresponde al crecimiento promedio de las ventas de exporta-

⁴³Eaton et al. [2008a], utilizando datos de los exportadores colombianos, también encuentra que los nuevos entrantes de exportación suelen comenzar en un solo mercado extranjero y, dependiendo de la supervivencia, se expanden gradualmente a destinos adicionales

Años desde la entrada al mercado externo	Barreras a la exportación para nuevos destinos añadidos
0	104.19
1	128.20
2	131.44
3	131.53
4	133.93
5	134.96
6	135.19

Nota: Con base en el índice de “barreras a la exportación” descrito en la sección 3, la segunda columna reporta el promedio para este índice entre los destinos que la empresa alcanza por primera vez s años desde su entrada al mercado externo.

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Cuadro 26: Exportación secuencial y jerarquía de mercados

ción a todos los destinos agregados por la empresa en el segundo año).⁴⁴ Una característica sorprendente de la Figura 21 es que las tasas de crecimiento del primer año, condicionales a la supervivencia, van disminuyendo para los destinos de exportación que se agregan más adelante en el la vida de la empresa como empresa exportadora.

Albornoz et al. [2012] encuentra un patrón similar al que se presenta en la Figura 21 para los exportadores argentinos. Este patrón, junto con la disminución general de las tasas de crecimiento de las ventas de exportación para las empresas sobrevivientes, es tomado por estos autores como sugestivo de la importancia del aprendizaje, a través de la resolución de incertidumbre que se produce cuando una empresa decide participar en el comercio internacional, como una fuerza importante que determina la dinámica de expansión de las empresas en nuevos mercados extranjeros.

Las Figuras 17, 19, 20, y 21 representan un proceso de expansión gradual en los mercados extranjeros para tener los exportadores entrantes exitosos. Estas características de los datos sugieren que el aprendizaje en los mercados de exportación podría ser un determinante importante de las decisiones de oferta de exportación de los nuevos entrantes al mercado externo. Este mecanismo se explora en Cebreros [2016], donde se encuentra que, de hecho, aprender sobre la demanda puede explicar el proceso de crecimiento gradual de los nuevos exportadores que se observan en los datos. Sin embargo, los resultados presentados en la Tabla 26 y en la Figura 21 también sugieren que el aprendizaje no es necesariamente específico a un

⁴⁴En promedio, este subconjunto de empresas solo agrega 1 o 2 destinos a la vez. Esto implica que, para algunas empresas que se incluyen en la muestra utilizada para construir 21, el "segundo destino" puede corresponder a múltiples destinos alcanzados por primera vez en el segundo año de la vida de exportación de la empresa (y de manera similar para el "tercer destino", "cuarto destino", etc.).

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Figura 21: Exportación secuencial: tasas de crecimiento promedio en el primer año (condicional a la supervivencia)

mercado dado, sino que puede haber un componente común en el aprendizaje de tal manera que cuando las empresas aprendan sobre su rentabilidad en un mercado, esto también resulta informativo sobre su rentabilidad en otros mercados. Como tal, las empresas pueden ingresar a nuevos mercados más cerca de su nivel de operación de estado estacionario, ya que hay menos que aprender acerca de las condiciones de la demanda en estos nuevos mercados, en relación con los primeros destinos alcanzados por la empresa.

5. Conclusiones

Este capítulo proporciona un análisis detallado del papel que desempeñan las empresas como el vehículo a través del cual ocurren las exportaciones de la economía mexicana. La naturaleza tridimensional de los datos, dos márgenes extensivos y uno intensivo, permiten una rica caracterización de la participación de las empresas mexicanas en los mercados internacionales. Los datos son comparados con las predicciones de un modelo estándar de oferta de exportación con empresas heterogéneas. Se muestra que en la dimensión transversal, la distribución de las exportaciones entre los destinos de exportación y entre las empresas es consistente con los modelos de empresas exportadoras con múltiples productos y múltiples destinos desarrollados por Bernard et al. [2011] y Mayer et al. [2014]. En lo que se refiere a

la dinámica de la oferta de exportación con empresas heterogéneas, se muestra que los datos son consistentes, en gran medida, con las predicciones para patrones agregados que se derivan del modelo estándar. Sin embargo, también se encuentra que las predicciones del modelo para la dinámica de la oferta de exportación a nivel de empresa encuentran menos sustento en los datos. En particular, los datos revelan que empresas que participan en los mercados de exportación por periodos breves son más frecuentes de lo que el modelo estándar sugeriría.

Una contribución de este documento radica en proporcionar una descripción más minuciosa de la dinámica de los nuevos entrantes a los mercados de exportación de lo que está disponible en la literatura. Actualmente hay dos hechos estilizados robustos con respecto al comportamiento de los nuevos exportadores: 1. sus tasas de continuación en el mercado de exportación, condicionadas a la supervivencia, aumentan conforme acumulan experiencia de exportación, y 2. condicional a la supervivencia, la tasa de crecimiento de las ventas de exportación disminuye conforme la empresa acumula experiencia en el mercado internacional (ver Besedes y Prussa [2011], Ruhl y Willis [2017] y Kohn et al. [2016]). Confirmando estos patrones en los datos para el caso de México y además documentando que los nuevos exportadores, condicional a su supervivencia en el mercado internacional, experimentan una expansión gradual en el número de productos exportados y el número de mercados foráneos a los que exporta la empresa. Adicionalmente, cuantifico la importancia de estos márgenes para explicar el crecimiento de los nuevos exportadores en el mercado internacional.

Referencias

- [1] Aghion, Phillippe. Antonin Bergeaud, Matthieu Lequien y Marc Melitz. (2018). “The Impact of Exports on Innovation: Theory and Evidence.” Documento de trabajo.
- [2] Albornoz, Facundo. Héctor F. Calvo Pardo, Gregory Corcos y Emanuel Ornelas. (2012). “Sequential Exporting.” *Journal of International Economics*.
- [3] Alessandria, George. Horag Choi y Kim Ruhl. (2013). “Trade Adjustment Dynamics and the Welfare Gains from Trade.” Documento de trabajo.
- [4] Akhmetova, Zhanar y Cristina Mitaritonna. (2013). “A Model of Firm Experimentation under Demand Uncertainty with an Application to Multi-Destination Exporters.” Documento de trabajo.

- [5] Arkolakis, Costas y Marc-Andreas Muendler. (2012). "Exporters and Their Products: A Collection of Empirical Regularities." *CESifo Economic Studies*.
- [6] Arkolakis, Costas y Marc-Andreas Muendler. (2015). "The Extensive Margin of Exporting Products: A Firm-level Analysis." Documento de trabajo.
- [7] Armenter, Roc y Miklós Koren. (2014). "A Balls-and-Bins Model of Trade." *American Economic Review*.
- [8] Atkeson, Andrew y Ariel Burstein. (2010). "Innovation, Firm dynamics, and International Trade." *Journal of Political Economy*.
- [9] Bee, Marco. Massimo Riccaboni y Stefano Schiavo. (2011). "Pareto versus Lognormal: A Maximum Entropy Test." *Physical Review*.
- [10] Bee, Marco. Massimo Riccaboni y Stefano Schiavo. (2017). "Where Gibrat meets Zipf: Scale and scope of French firms" *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*.
- [11] Besedes, Tibor y Thomas J. Prusa. (2011). "The Role of Extensive and Intensive Margins and Export Growth." *Journal of Development Economics*.
- [12] Bernard, Andrew B. Ilke Van Beveren, y Hylke Vandenbussche. (2014). "Multi-product Exporters and the Margins of Trade." *The Japanese Economic Review*.
- [13] Bernard, Andrew B. y J. Bradford Jensen. (1995). "Exporters, Jobs, and Wages in U.S. Manufacturing." *Brookings Papers on Economic Activity. Microeconomics Vol. 1995*.
- [14] Bernard, Andrew B. y J. Bradford Jensen. (1999). "Exceptional Exporter Performance: Cause, Effect, or Both?" *Journal of International Economics*.
- [15] Bernard, Andrew. J. Bradford Jensen, Stephen J. Redding y Peter K. Schott. (2007). "Firms in International Trade." *Journal of Economic Perspectives*.
- [16] Bernard, Andrew. J. Bradford Jensen, Stephen J. Redding y Peter K. Schott. (2009). "The Margins of U.S. Trade (Long Version)." NBER Working Paper Series, Documento de trabajo 14662.
- [17] Bernard, Andrew. J. Bradford Jensen, Stephen J. Redding y Peter K. Schott. (2009). "Products and Productivity." *The Scandinavian Journal of Economics*.

- [18] Bernard, Andrew. J. Bradford Jensen, Stephen J. Redding y Peter K. Schott. (2018). “Global Firms.” *Journal of Economic Literature*.
- [19] Bernard, Andrew. Stephen J. Redding y Peter K. Schott. (2007). “Comparative Advantage and Heterogeneous Firms.” *Review of Economic Studies*.
- [20] Bernard, Andrew. Stephen J. Redding y Peter K. Schott. (2011). “Multiproduct Firms and Trade Liberalization.” *Quarterly Journal of Economics*.
- [21] Bernard, Andrew. Renzo Massari, José Daniel Reyes y Daria Taglioni. (2014). “Exporter Dynamics, Firm Size and Growth, and Partial Year Effects.” NBER Working Paper No. 19865.
- [22] Bustos, Paula. (2011). “Trade Liberalization, Exports and Technology Upgrading: Evidence on the Impact of MERCOSUR on Argentinean Firms.” *American Economic Review*.
- [23] Cebeci, Tolga. Ana M. Fernandes, Caroline Freund y Martha Denisse Pierola. (2012). “Exporter Dynamics Database.” World Bank Policy Research Working Paper, no. WPS 6229.
- [24] Cebreros, Alfonso. (2016). “The Rewards of Self-Discovery: Learning and Firm Exporter Dynamics.” Documentos de Investigación del Banco de México.
- [25] Costinot, Arnaud y Andrés Rodríguez-Clare. (2014). “Trade Theory with Numbers: Quantifying the Consequences of Globalization.” *Handbook of International Trade*, 4th ed. Elsevier.
- [26] Das, Sanghamitra. Mark J. Roberts y James R. Tybout. (2007). “Market Entry Costs, Producer Heterogeneity, and Export Dynamics.” *Econometrica*.
- [27] Dixit, Avinash. (1989). “Entry and Exit Decisions Under Uncertainty.” *Journal of Political Economy*.
- [28] Eaton, Jonathan. Marcela Eslava, Maurice Kugler y James Tybout. (2008a). “The Margins of Entry into Export Markets: Evidence from Colombia” in Elhanan Helpman, Dalia Marin, and Thierry Verdier, eds., *The Organization of Firms in a Global Economy*. Harvard University Press.

- [29] Eaton, Jonathan. Marcela Eslava, Maurice Kugler y James Tybout. (2008b). "Export Dynamics in Colombia: Transactions Level Evidence." Borradores de Economía No. 522, Banco de la República de Colombia.
- [30] Eaton, Jonathan. Samuel Kortum y Francis Kramarz. (2004). "Dissecting Trade: Firms, Industries, and Export Destinations." *AEA Papers and Proceedings*.
- [31] Eaton, Jonathan. Samuel Kortum y Francis Kramarz. (2011). "An Anatomy of International Trade: Evidence from French Firms." *Econometrica*.
- [32] Fitzgerald, Doireann y Stefanie Haller. (2018). "Exporters and shocks." *Journal of International Economics*.
- [33] Gabaix, Xavier. (2009). "Power Laws in Economics and Finance." *Annual Review of Economics*.
- [34] Gabaix, Xavier y Rustam Ibragimov. (2012). "Rank-1/2: A Simple Way to Improve the OLS Estimation of Tail Exponents." *Journal of Business & Economic Statistics*.
- [35] Grossman, Gene y Elhanan Helpman. (1993). *Innovation and Growth in the Global Economy*. The MIT Press.
- [36] Head, Keith. Thierry Mayer y Mathias Thoenig. (2014). "Welfare and Trade without Pareto." *American Economic Review: Papers & Proceedings*.
- [37] Ijiri, Yuji y Herbert A. Simon. (1974). "Interpretations of Departures from the Pareto Curve Firm-Size Distributions." *Journal of Political Economy*.
- [38] Impullitti, Giammario. Alfonso A. Irarrazabal y Luca David Oromolla. (2013). "A Theory of Entry Into and Exit From Export Markets." *Journal of International Economics*.
- [39] Kohn, David. Fernando Leibovici y Michal Szkup. (2016). "Financial Frictions and New Exporter Dynamics." *International Economic Review*.
- [40] Lai, Huiwen y Daniel Trefler. (2002). "The Gains from Trade with Monopolistic Competition: Specification, Estimation, and Mis-specification." NBER Working Paper 9169.
- [41] Lileeva, Alla y Daniel Trefler. (2010). "Improved Access to Foreign Markets Raises Plant-Level Productivity...For Some Plants." *Quarterly Journal of Economics*.

- [42] Luttmer, Erzo G. (2007). "Selection, Growth, and the Size Distribution of Firms." *Quarterly Journal of Economics*.
- [43] Mayer, Thierry. Marc J. Melitz y Gianmarco I.P. Ottaviano. (2014). "Market Size, Competition, and the Product Mix of Exporters." *American Economic Review*.
- [44] McCallum, Andrew H. (2016). "The Structure of Export Entry Costs." Documento de trabajo.
- [45] Melitz, Marc. (2003). "The Impact of Trade on Intra-industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity". *Econometrica*.
- [46] Melitz, Marc y James A. Costantini. (2007). "The Dynamics of Firm-Level Adjustment to Trade Liberalization." *The Organization of Firms in a Global Economy*, edited by E. Helpman, D. Marin, and T. Verdier. Harvard University Press.
- [47] Melitz, Marc y Fabio Ghironi. (2007). "Trade Flow Dynamics with Heterogeneous Firms." *American Economic Review Papers & Proceedings*.
- [48] Melitz, Marc. Elhanan Helpman y Yona Rubinstein. (2008). "Estimating Trade Flows: Trading Partners and Trading Volumes." *Quarterly Journal of Economics*.
- [49] Melitz, Marc. Elhanan Helpman y Stephen Yeaple. (2004). "Exports Versus FDI with Heterogeneous Firms." *American Economic Review*.
- [50] Melitz, Marc y Gianmarco Ottaviano. (2008). "Market Size, Trade, and Productivity." *Review of Economic Studies*.
- [51] Melitz, Marc y Stephen J. Redding. (2014). "Heterogeneous Firms and Trade." *Handbook of International Economics*, 4th ed. Elsevier.
- [52] Melitz, Marc y Stephen J. Redding. (2015). "New Trade Models, New Welfare Implications." *American Economic Review*.
- [53] Melitz, Marc y Daniel Trefler. (2012). "Gains from Trade when Firms Matter." *Journal of Economic Perspectives*.
- [54] Morales, Eduardo. Gloria Sheu y Andrés Zahler. (2017). "Extended Gravity." Documento de trabajo.

- [55] Rauch, James E. y Joel Watson. (2003). “Starting small in an unfamiliar environment.” *International Journal of Industrial Organization*.
- [56] Ruhl, Kim J. y Jonathan L. Willis. (2017). “New Exporter Dynamics.” *International Economic Review*.
- [57] Silverman, B.W. (1986). *Density Estimation for Statistics and Data Analysis*. Chapman and Hall.
- [58] Simon, Herbert A. y Charles P. Bonini. (1958). “The Size Distribution of Business Firms.” *American Economic Review*.
- [59] Theil, Henri. (1971). *Principles of Econometrics*. John Wiley & Sons, Inc.

Apéndice - La distribución de ventas de exportación: Pareto vs Log-Normal

En el texto principal se mencionó que una alternativa común a asumir que la productividad se distribuye Pareto es asumir que la productividad a nivel de empresa tiene una distribución log-Normal, toda vez que este supuesto mantiene algunas de las características analíticas deseables que se obtienen bajo el supuesto de Pareto. Adicionalmente, la distribución log-Normal se puede obtener bajo supuestos plausibles para el proceso estocástico que rige el crecimiento de las empresas (ver Eeckhout [2004]). Una ventaja de asumir una distribución log-Normal para la distribución de productividad a nivel empresa es que proporciona un mejor ajuste a la distribución observada de las ventas de las empresas, en vez de sólo ser una buena aproximación para la cola de la distribución como lo es en el caso Pareto. Para ver este último punto, asuma que $\varphi = \exp(z)$, donde $z \sim N(0, 1)$, tal que la productividad tiene una distribución log-Normal. La Figura 22 presenta la relación entre $\log(\varphi)$ y $\log(\text{Rank})$ para 100,000 valores aleatorios tomados de una distribución log-Normal. Se puede ver fácilmente que la relación entre $\log(\text{Tamaño})$ y $\log(\text{Rank})$ es aproximadamente lineal en el extremo derecho de la cola, pero muestra la curvatura marcada en las Figuras 8 hasta 15 para la muestra completa. Es decir, la distribución log-Normal proporciona un mejor ajuste que la distribución Pareto a la forma general de la distribución de 'tamaño de empresa', no solo a la cola.

(a) Muestra completa

(b) 1 por ciento superior de la distribución

Eje horizontal: $\log(\text{posición ajustada})$ * “adjusted rank”; Eje vertical: $\log(\text{“productividad”})$.

Figura 22: La distribución de tamaño para una distribución log-Normal ($N = 100,000$)

Como asumir que la productividad se distribuye log-Normal en vez de Pareto tiene consecuencias que van más allá del "ajuste" de la distribución de ventas, como sostienen Melitz y Redding [2015], a continuación analizo con mayor detalle la hipótesis de que las ventas de exportación se distribuyen log-Normal en vez de Pareto. Para probar la Normalidad de la variable $\log(\text{Tamaño})$ “estandarizo” la variable (es decir, resto su media y divido por su desviación estándar) y luego comparo las distribuciones empíricas de los datos estandarizados con la distribución normal estándar.⁴⁵

Las Figuras 23 y 24 comparan la distribución empírica de $\log(\text{Tamaño})$ contra la distribución normal estándar y presenta el gráfico Q-Q para $\log(\text{Tamaño})$, el cual grafica los cuantiles empíricos contra los cuantiles teóricos para una distribución Normal. La Figura 23 presenta los resultados para la muestra completa, mientras que la Figura 24 presenta los resultados para la muestra que sólo incluye al 1% de las empresas más grandes. Para mayor brevedad, presento los resultados para los años inicial, medio y final de la muestra.

De izquierda a derecha los paneles muestran las distribuciones para los años 2000, 2004 y 2007.

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Figura 23: Prueba de log-Normalidad: Muestra completa.

⁴⁵Para construir la distribución empírica realizo una estimación de *kernel* de la densidad de la distribución. La estimación de kernel se realiza recurriendo a la “Normal Reference Rule” (ver Silverman [1986]): asumiendo que la densidad que va a ser estimada es continua y “suave”, entonces si se utiliza un kernel Normal para la estimación, el ancho de banda (i.e. “bandwidth”) se elige como $h_n = 1.06\hat{\sigma}n^{-\frac{1}{5}}$, donde

$$\hat{\sigma} = \min \left\{ \text{desviación estándar}, \frac{\text{rango inter-cuartilico}}{1.34} \right\}.$$

(a) Kernels estimados

(b) Gráfico Q-Q (cuantiles teóricos vs cuantiles muestrales)

De izquierda a derecha los paneles muestran las distribuciones para los años 2000, 2004 y 2007.

Fuente: Cálculos propios con datos de la *Exporter Dynamics Database* del Banco Mundial.

Figura 24: Prueba de log-Normalidad: 1 por ciento superior de la muestra

La Figura 23 muestra que el supuesto de log-Normalidad proporciona una aproximación "razonable" a la distribución completa de ventas de exportación de las empresas. Realizando el mismo ejercicio para el subconjunto del uno por ciento de las empresas más grandes, la Figura 24 muestra desviaciones de la normalidad en la cola de la distribución. Por lo tanto, el supuesto de log-Normalidad proporciona una mejor aproximación a la distribución del tamaño observada de las ventas de exportación a lo largo de toda la distribución, aunque la hipótesis de Pareto para la distribución de tamaños es una muy buena aproximación para la cola de la distribución donde se encuentran los exportadores más grandes.