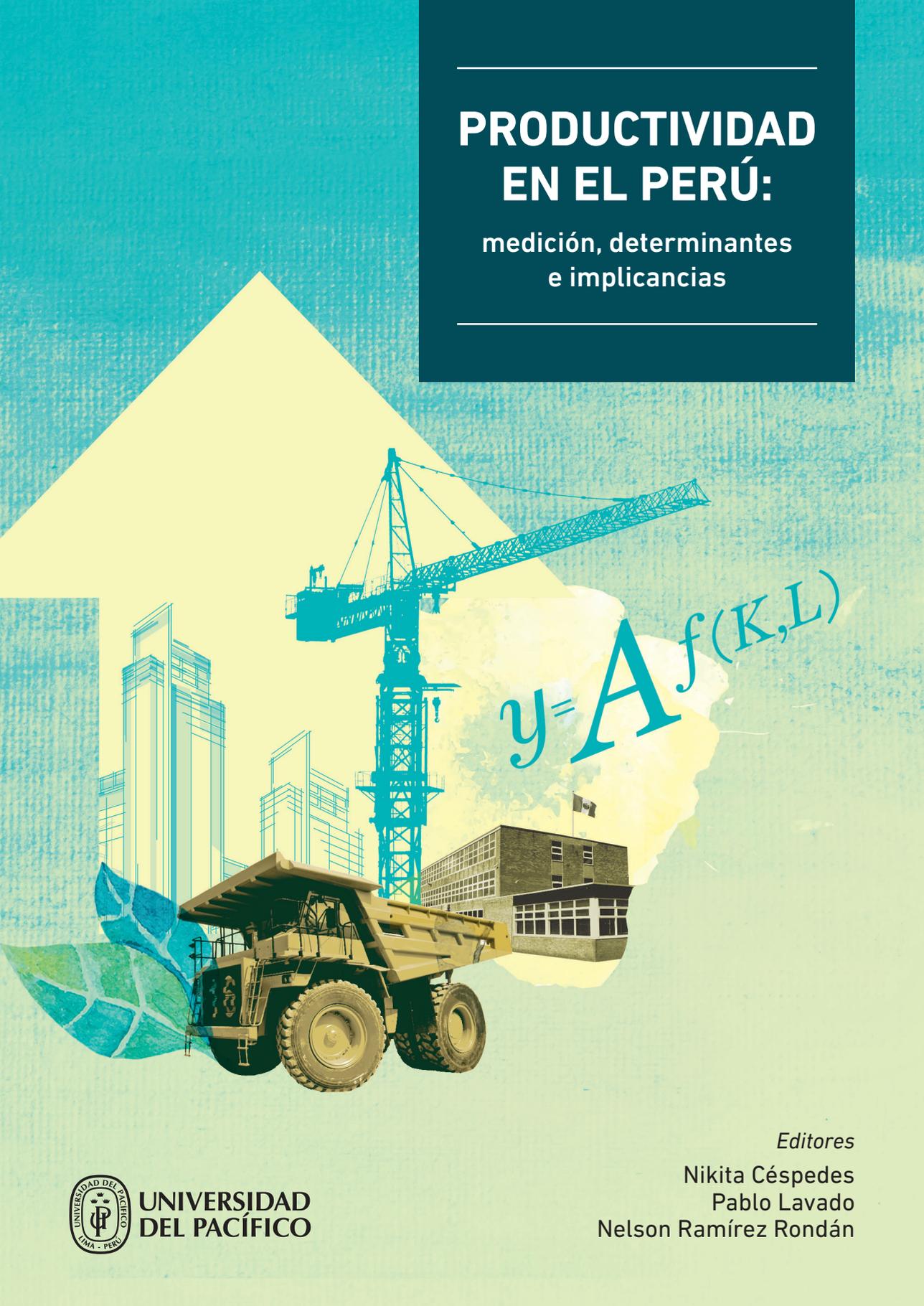

PRODUCTIVIDAD EN EL PERÚ:

medición, determinantes
e implicancias


$$y = A f(K, L)$$

Editores

Nikita Céspedes

Pablo Lavado

Nelson Ramírez Rondán



UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO

PRODUCTIVIDAD EN EL PERÚ:

**medición, determinantes
e implicancias**



**UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO**

Editores

**Nikita Céspedes
Pablo Lavado**

Nelson Ramírez Rondán

CAPÍTULO 5

PRODUCTIVIDAD Y APERTURA COMERCIAL EN EL PERÚ

Nikita Céspedes, María E. Aquije, Alan Sánchez y Rafael Vera Tudela¹

Resumen: *Se estudia la relación de la productividad con la apertura comercial en el Perú. Se encuentra que las firmas que participan del comercio internacional, ya sea como exportadoras y/o importadoras, tienen sistemáticamente una mayor productividad en comparación con las que destinan su producción solo al mercado interno. Los tratados de libre comercio, en promedio, generan una brecha de productividad positiva, y las empresas que exportan hacia los Estados Unidos de América tienen mayores brechas.*

5.1 INTRODUCCIÓN

Hasta inicios de 2015, el Perú ha implementado un total de diecinueve tratados comerciales con sus principales socios comerciales. Así, la mayor apertura comercial en la primera década del siglo XXI tuvo un total de seis tratados de libre comercio (TLC). Con esto se ha posicionado como la segunda economía de la región latinoamericana con más TLC bilaterales, y, de manera consistente con esta política, se ha registrado una expansión de la participación del comercio internacional en el producto: el ratio exportación más importación sobre PBI como indicador de apertura comercial se ha incrementado de 26% en 2001 a 47% en 2011. Asimismo, las exportaciones

¹ Los autores agradecen a Gabriela Cuadra, Nelson Ramírez Rondán, Juan Manuel García y Renzo Castellares por los comentarios y discusiones que enriquecieron este trabajo. Del mismo modo, Fabiola Alba, Daggiana Tocon, Luis La Rosa y Reegan Orozco colaboraron en distintas etapas de la elaboración de este estudio. El estudio recoge valiosos comentarios de los participantes del Seminario de Investigación del Banco Central de Reserva del Perú y del primer congreso de la Asociación Peruana de Economía organizado por la Universidad de Piura en agosto de 2014. Los posibles errores son de exclusiva responsabilidad de los autores.
Nikita Céspedes: <nikita.cespedes@bcpr.gov.pe>.

(importaciones) en dólares estadounidenses (US\$) han crecido a una tasa promedio anual de 18% (16%), todo ello en un contexto de crecimiento económico persistente y en una economía pequeña y abierta, en la cual el crecimiento económico ha estado históricamente correlacionado con el desempeño del sector externo. Por otro lado, la productividad total de los factores (PTF) creció a una tasa promedio anual de 2.8%, según los estimados del [Ministerio de Economía y Finanzas \(2013\)](#).

La literatura internacional sugiere la existencia de diversos canales mediante los cuales estos tratados comerciales inducen a cambios de la productividad² de la economía³. Se sugiere, por ejemplo, que los tratados de libre comercio producen cambios en el comportamiento de las empresas, y que los ajustes en la productividad de estos son uno de los ajustes fundamentales para poder aprovechar las ventajas y/o retos que incentiva un mercado más abierto. En este documento se evalúa la relación de la apertura comercial con los cambios de la productividad de la economía peruana.

No se encuentran disponibles estudios en el Perú sobre la relación de la productividad y los tratados de apertura comercial. La literatura internacional acerca de los efectos de los tratados bilaterales sobre la productividad es diversa y ha permitido un amplio debate tanto académico como político. Sin embargo, la literatura empírica para cuantificar formalmente esta relación, al requerir datos de calidad y métodos econométricos adecuados, se ha restringido en la mayoría de los estudios al caso emblemático de los tratados de libre comercio entre los Estados Unidos, México y Canadá (Nafta y FTA)⁴. Desde una perspectiva

² Se consideran hasta tres canales que pueden racionalizar esta relación: 1) **canal de la competencia**: este mecanismo se sustenta en la presión por la mayor competencia que enfrentan las empresas locales con sus contrapartes externas. Esta presión induce a las firmas a ser más eficientes mediante mecanismos de eficiencia interna o forzando a las firmas menos productivas a salir del mercado. En [Disney et al. \(2003\)](#) se discute formalmente este mecanismo. 2) **canal de insumos intermedios**: los menores costos de los insumos por reducción de impuestos y/o aranceles incrementan la productividad de las empresas locales ([Bernard et al. 2003](#)). Este canal también se refiere a la mayor disponibilidad del menú de productos importados a precios menores que ofrecen los tratados comerciales, como sugieren [Feenstra et al. \(1999\)](#). 3) **canal de las exportaciones**: parte de la literatura sugiere que solo las firmas más productivas exportan a mercados externos ([Bernard et al. 2003](#), [Melitz 2003](#)), con lo cual existe un mecanismo de autoselección de las empresas más productivas que funciona como una barrera y es el canal de mayor aceptación en la literatura. Sin embargo, existen enfoques que sugieren que las exportaciones son un medio que incrementa la productividad de las firmas. Las exportaciones de las firmas establecidas incrementan el contacto de las empresas pequeñas con el mercado externo; y de este modo, se reducen las barreras que enfrentan las empresas pequeñas. Se argumenta también que las firmas que exportan antes de los tratados comerciales se enfrentan a una mayor competencia luego de la apertura que las empuja a innovar y a ser más productivas, como sugieren [Wagner \(2002\)](#) y [Costantini y Melitz \(2008\)](#).

³ Sin embargo, no hay consenso a nivel teórico sobre la dirección de la causalidad. Parte de la literatura sobre comercio internacional considera la causalidad inversa enfatizando el mecanismo de autoselección de las firmas más grandes y más productivas, que definen, en última instancia, su participación en el comercio internacional. Véanse, por ejemplo, los estudios de [Roberts y Tybout \(1997\)](#) y [Bernard y Jensen \(2004\)](#), quienes evalúan empíricamente la importancia de la causalidad inversa.

⁴ FTA denota free trade agreement y Nafta denota North American Free Trade Agreement.

teórica, Melitz (2003), Melitz y Ottaviano (2008) y Costantini y Melitz (2008) constituyen los principales estudios que justifican la relación entre productividad y tratados de libre comercio.

Los efectos de la apertura comercial sobre la productividad de las empresas formales se estima considerando dos indicadores de productividad: PTF y productividad laboral. Se implementa un método pseudoexperimental que permite calcular el estimador de **diferencia-de-diferencia** de todos los tratados de libre comercio sobre la productividad; posteriormente, se hace un ejercicio que permite aislar cada tratado individualmente. Los datos provienen de estados financieros por empresa que registra el Estado, los cuales permiten estimar la PTF (se usa el indicador calculado en Céspedes *et al.* (2014)) y la productividad laboral a nivel de empresas. Se consideran tres tipos de firma de acuerdo a su grado de participación en el comercio internacional: las que solo exportan, las que solo importan y las que hacen ambas actividades. El método permite medir los cambios en la productividad por efectos de los TLC de cada tipo de empresa considerada. En todos los casos, los grupos de control están representados por aquellas empresas que no participan del comercio internacional, es decir las que comercian solo con el mercado interno. La calidad de la base de datos utilizada y las correcciones implementadas, las cuales se derivan de la literatura internacional, permiten documentar la importancia de los tratados de libre comercio en las ganancias de productividad de las empresas formales desde la perspectiva de una economía pequeña y abierta, enmarcada en una agresiva política de apertura comercial.

Se encuentra que las empresas peruanas que participan del comercio internacional registran una mayor productividad respecto a las empresas que no participan de este mercado directamente. Este resultado es robusto a distintas especificaciones del método de estimación y también se sostiene según se considere la PTF o la productividad laboral como indicador particular de la productividad a nivel de empresas. Adicionalmente, se encuentra un efecto significativo y positivo, en términos de productividad, en las empresas formales de los tratados de libre comercio implementados en la primera década del presente siglo. Estos efectos solo difieren ligeramente de los dos indicadores de productividad considerados. Se resalta, asimismo, que los efectos de la apertura comercial son diferentes

según el tipo de empresas en consideración: las empresas que solo exportan reportan una ganancia promedio de 3% respecto a las que no participan directamente del comercio internacional. Esta brecha es de 8% en el caso de las empresas que solo importan, y de aproximadamente 12% entre las empresas que exportan e importan. Este indicador corresponde al estimador de **diferencia-de-diferencia** utilizando la productividad laboral.

El resto del documento se organiza de la siguiente manera: la sección 5.2 muestra la metodología; la sección 5.3 detalla las características de los datos; la sección 5.4 presenta los resultados y en ella se discuten algunas extensiones y se realiza, además, un análisis de sensibilidad a los resultados. Finalmente, la sección 5.5 resume los resultados.

5.2 EL MODELO

Se sigue un procedimiento **pseudoexperimental** similar al utilizado por Pavcnik (2002), López-Córdova (2003) y De Hoyos y Iacovone (2013). El modelo corresponde a la siguiente ecuación reducida que relaciona la productividad con sus principales determinantes. Para reducir la notación, la productividad se denota por \hat{a}_{it} , término que representa a la productividad laboral y/o a la PTF, según el indicador que se use.

$$\hat{a}_{it} = c + \sum_{k=2005}^{2011} \delta_k \times \text{Tiempo}_{kt} + \sum_{s=1}^3 \beta_s \times \text{Trade}_{it,s} + \sum_{k=2005}^{2011} \sum_{s=1}^3 \delta_{sk} \text{Tiempo}_{kt} \times \text{Trade}_{it,s} + \theta \times X_{it} + \epsilon_{it}, \quad (5.1)$$

donde la variable Tiempo_{kt} es una variable indicadora anual que captura la evolución de las variables agregadas como la actividad económica y/o el tipo de cambio, por ejemplo⁵. El método requiere definir el período antes de la implementación de la política en consideración, por ello se toma como referencia el período 2002-2004. Obsérvese que los TLC se iniciaron en 2005 con los Estados Unidos, y posteriormente se firmaron los otros seis tratados en un período de seis años (2005-2011), con lo cual el período 2005-2011 es el período posreforma de los TLC. Esta consideración permite

⁵ Esta variable es una variable binaria anual; así, por ejemplo, $\text{Tiempo}_{2005t} = 1$ cuando el año en consideración es 2005 ($t = 2005$) y cero en los otros años.

interpretar los coeficientes asociados a la variable $Tiempo_{kt}$ como las brechas de productividad del año en consideración respecto al período 2002-2004; en la literatura experimental este es el estimador **antes-después** o primera diferencia. Esto último es particularmente correcto desde la perspectiva de los diseños experimentales y en ausencia de las otras variables de control del modelo, contexto en el cual el coeficiente δ_k asociado es la diferencia entre el promedio después (período k) y antes de los TLC del grupo de tratamiento.

La variable $Trade_{it,s}$ representa un conjunto de variables indicadoras que capturan los tres niveles de participación de la firma en el comercio internacional: solo exportadoras ($s = 1$), solo importadoras ($s = 2$) y exportadoras e importadoras ($s = 3$). En este caso, las firmas que no participan del comercio internacional ($s = 0$) son consideradas como el grupo de tratamiento o de referencia, de manera tal que los coeficientes β_s representan las brechas de los que participan en el comercio internacional respecto a quienes no lo hacen. Este coeficiente también es conocido como la diferencia de la variable en evaluación entre el grupo tratamiento y el grupo de control. El término δ_{sk} captura la interacción entre el año y el tipo de participación en el comercio internacional de las firmas. X_{it} representa la heterogeneidad observable y/o las variables de control, entre las que se consideran la edad de la firma, efectos fijos por tamaño y efectos fijos por región geográfica y sector económico de cada firma. La heterogeneidad no observable, que caracteriza a la productividad, está identificada por la variable ϵ_{it} , término que captura, fundamentalmente, los errores de medición en la estimación de la productividad.

5.3 LOS DATOS

Los datos corresponden a empresas que cumplieron en reportar al Estado peruano información de sus estados financieros entre 2002 y 2011. Las variables consideradas para el análisis son: ventas totales, costo de ventas, activo fijo neto, número de trabajadores, ubicación geográfica de la firma, sector económico (CIU autorreportado por la firma) y una variable binaria que identifica si la firma exporta, en caso la empresa realice operaciones de comercio exterior. El análisis se restringe a aquellas firmas que reportaron

valores positivos de todas las variables que se requieren para estimar la función de producción (ventas, costo de ventas, número de trabajadores y activo fijo neto). Con estas consideraciones, el número de firmas en la muestra panel entre 2002 y 2011 es de 8,996, con un número de observaciones de 89,960. Esta es la muestra que se utiliza en la estimación de los parámetros de la función de producción a través de MCO, efectos fijos a nivel de la firma y por el método propuesto por [Arellano y Bond \(1991\)](#). El número de firmas en la muestra total es 129,003 (459,380 observaciones en total). La muestra total de firmas con información completa es de 65,163 a 2011 (45,9471 observaciones en total). La muestra panel y la muestra total guardan ciertas similitudes en la frecuencia de los sectores económicos, y las empresas de los sectores de comercio, industria y servicios son las de mayor participación en ambas muestras (véase el cuadro 5.1 y véase [Céspedes et al. \(2014\)](#) para una discusión más detallada de las características de la muestra de empresas).

Se utilizan dos indicadores de productividad estimados a nivel de firmas como variables fundamentales del estudio; estos son la productividad total de factores y la productividad laboral.

CUADRO 5.1 *Tamaño de muestra por sector económico*

	Muestra panel		Muestra total			
	N.º de empresas		N.º de empresas		N.º de observaciones	
	N	%	N	%	N	%
Agricultura	58	0.6	1,584	1.2	5,224	1.1
Comercio	4,326	48.1	56,714	44.0	208,836	45.5
Construcción	253	2.8	13,466	10.4	34,107	7.4
Electricidad	82	0.9	276	0.2	1,488	0.3
Industria	2,436	27.1	23,691	18.4	95,342	20.8
Int. financiera	47	0.5	421	0.3	1,648	0.4
Minería	82	0.9	1,402	1.1	4,545	1.0
Servicios	1,672	18.6	30,099	23.3	104,249	22.7
Pesca	40	0.4	1,350	1.1	3,941	0.9
Total	8,996	100	129,003	100	459,380	100

NOTAS: la muestra panel corresponde a las empresas que se registran por diez años consecutivos. La muestra total considera a las empresas que se observan por lo menos en una ocasión en el período 2002-2011.

FUENTE: elaboración propia.

PRODUCTIVIDAD TOTAL DE FACTORES

La PTF se estima como residuo a partir de la función de producción **Cobb-Douglas**. El procedimiento consiste en estimar primero los parámetros de la función de producción a nivel de sectores económicos utilizando la metodología de [Arellano y Bond \(1991\)](#), método que permite estimar los parámetros consistentemente, como se explica en [Céspedes *et al.* \(2014\)](#) para la misma base de datos que se utiliza en este estudio⁶. En una segunda etapa, la PTF se calcula como el residuo de Solow, de la siguiente manera:

$$PTF_{ijt} = y_{ijt} - \alpha_j^k k_{ijt} - \alpha_j^l l_{ijt}, \quad (5.2)$$

donde PTF_{ijt} es la productividad total de factores de la firma i en el año t y en el sector j ; k_{ijt} y l_{ijt} son el *stock* de capital y de trabajo, respectivamente; y α_j^k y α_j^l son la participación del capital y trabajo en el producto, respectivamente. Nótese que el cálculo de la PTF no considera la probable sobrestimación de la PTF que se obtiene al no controlar por la intensidad y uso de los factores de producción, como se indica en el capítulo 2.

PRODUCTIVIDAD LABORAL

La productividad laboral se define como el valor agregado por trabajador; este indicador se expresa en logaritmos mediante la siguiente ecuación:

$$PL_{ijt} = y_{ijt} - l_{ijt}, \quad (5.3)$$

donde PL_{ijt} representa el producto medio por trabajador de la firma i en el año t y en el sector j . Este indicador se estima utilizando los mismos datos que se utilizan para estimar la PTF (véase la sección anterior). Algunas características de este indicador y de la PTF se encuentran en [Céspedes *et al.* \(2014\)](#)⁷.

⁶ Se consideran, además, los estimados de la PTF siguiendo el método de [Olley y Pakes \(1996\)](#), el cual permite estimar consistentemente los parámetros de la función de producción utilizando la muestra total. Los resultados, en términos del análisis de los efectos de los TLC que se desarrollan más adelante, son similares al utilizar los estimadores de PTF por los métodos de [Arellano y Bond \(1991\)](#) y de [Olley y Pakes \(1996\)](#), esto al existir una correlación alta (entre 0.81 y 0.87, según el sector que se considere y en logaritmos) entre los dos estimados de la PTF. Se resalta que el estimado de la PTF por el método de [Olley y Pakes \(1996\)](#) es ligeramente inestable en los sectores de agricultura, resultado que se da al existir muchas empresas con estimados de inversión negativa en la muestra de estos sectores ([Céspedes *et al.* \(2014\)](#)).

⁷ Véase [Céspedes *et al.* \(2014\)](#) para una caracterización detallada de la PTF y de la productividad laboral a nivel de firmas.

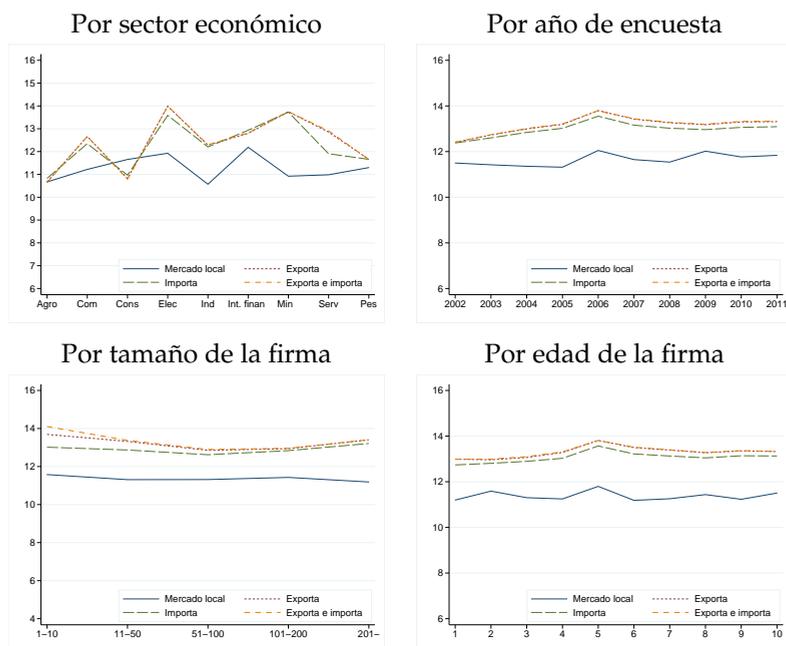
BRECHAS DE PRODUCTIVIDAD Y COMERCIO INTERNACIONAL

La participación en el comercio internacional de cada empresa se identifica utilizando los registros de exportaciones e importaciones autodeclarados por las empresas, ambos disponibles en la base de datos. Se dispone de información sobre el destino de las exportaciones de cada empresa, además de las ventas a cada país. Con esta información, construimos un indicador que caracteriza al destino de ventas por empresa utilizando el criterio de mayor socio comercial; es decir, aquel país donde las ventas son mayores representa el país de destino de cada empresa. Además, construimos un indicador que identifica el tipo de participación en el comercio internacional de cada empresa, similar a Pavcnik (2002); de este modo, identificamos cuatro tipos de empresas: las que solo exportan, las que solo importan, las que exportan e importan al mismo tiempo y las que no participan directamente del comercio internacional. Este último grupo es el más representativo en la muestra. Véase Céspedes *et al.* (2014) para una descripción de los valores promedio de la productividad laboral y de la PTF según el tipo de empresa, y según sector económico para la muestra panel y total. De aquel total, 12,400 observaciones corresponden a empresas que exportan, 71,200 observaciones corresponden a empresas importadoras y 18,500 corresponden a las dos actividades. En total, las observaciones que corresponden a empresas que se dedican a alguna actividad de comercio internacional suman el 16% de la muestra.

En una primera inspección de los datos, y a modo de motivación, se calcula la productividad promedio según diversas categorías, lo cual sugiere la existencia de brechas de productividad positivas por participación en el comercio internacional. Estos resultados se muestran en el gráfico 5.1. Por ejemplo, la línea continua representa la productividad de las empresas que solo comercian con el mercado interno; y las otras líneas discontinuas representan, según sea el caso, distintos niveles de participación en el comercio internacional. En general, las empresas que participan del comercio internacional, ya sea como exportadoras y/o importadoras, reportan productividades promedio mayores que las que solo comercian en el mercado interno.

Considerando las brechas anteriormente documentadas, las diferencias de productividad por participación en el comercio internacional deben incluir solo a las empresas con algún grado de transabilidad. El número de empresas que participan del comercio es muy reducido debido a que pertenecen a los sectores poco transables, y podría incluir sesgos poco deseados en el cálculo de las verdaderas brechas de productividad que se estiman más adelante. Los sectores considerados en los cálculos y/o estimaciones de los modelos son: comercio, electricidad, industria, intermediación financiera, minería y servicios. Considerando solo estos sectores, se calculan las brechas de productividad promedio por comerciar con el sector externo según características observables de las firmas. Con esto, y en promedio, las firmas que solo comercian con el mercado interno tienen una productividad laboral promedio menor que las que comercian con el exterior. Este último caso no es totalmente consistente al considerar la PTF como indicador de productividad.

GRÁFICO 5.1 Productividad laboral promedio según características de las firmas



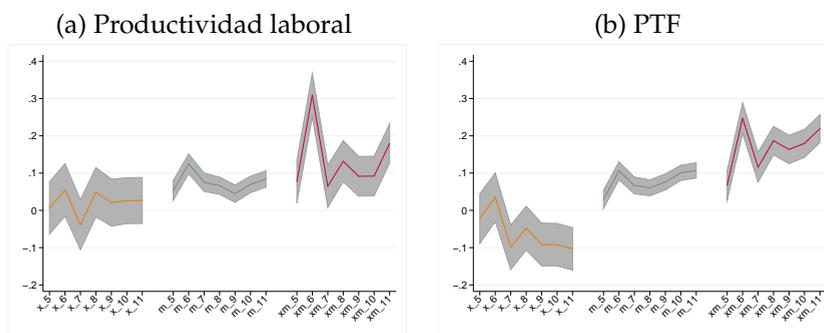
NOTAS: el tamaño de empresa se expresa según el número de trabajadores de la misma (2-10, 11-50, 51-100, 101-200 y 201 a más trabajadores). La edad de la empresa se expresa en años. El eje de las abscisas representa a los sectores económicos, el año de registro de datos, el número de trabajadores, y la edad de la empresa, según se considere el panel a, b, c o d, respectivamente.

FUENTE: elaboración propia.

5.4 RESULTADOS

Los tratados de libre comercio que empezaron a ser efectivos en el año 2005 tuvieron un efecto significativo y positivo en la productividad de las empresas. Este resultado se deriva de la estimación de los coeficientes de interacción (δ_{sk}) en la ecuación, que representan los estimadores de **diferencia-de-diferencia** de los TLC sobre la productividad. El gráfico 5.2 ilustra estos coeficientes y sus respectivos intervalos de confianza. Asimismo, el cuadro 5.2 presenta los estimadores en consideración para diferentes especificaciones en términos de los controles de la ecuación 5.1.

GRÁFICO 5.2 Estimador de efectos del TLC sobre la productividad



NOTAS: se muestra el estimador de **diferencia-de-diferencia** de los tratados de libre comercio sobre la productividad. El panel (a) corresponde a los estimados de la ecuación 5.1 utilizando la productividad laboral (columna 4 del cuadro 5.2), y el panel (b) considerando la productividad total de factores que se presenta en la columna 11 del cuadro 5.2. El eje de abscisas representa los tres niveles de participación en el comercio internacional y el año de vigencia de los TLC ($s = 1, 2, 3$ y $k = 2005, 2006, \dots, 2011$). x_k es el estimador de δ_{1k} , m_k es el estimador de δ_{2k} , y xm_k es el estimador de δ_{3k} en la ecuación 5.1. Las líneas continuas representan a los estimadores puntuales y las áreas sombreadas, a sus respectivos intervalos de confianza (95%).

FUENTE: elaboración propia.

Al desagregar las empresas por tipo de participación en el comercio internacional, las empresas que exportan e importan a la vez son las que reportan mayores ganancias de productividad; les siguen las empresas que importan insumos, mientras que las empresas que solo exportan reportan ganancias menores, como se muestra en el gráfico 5.2. Este ordenamiento es similar con los dos indicadores de productividad considerados⁸. En promedio, y considerando la productividad laboral

⁸ Nótese, además, que los parámetros de interés no son muy sensibles a los controles en el caso de las columnas 4, 5 y 6, en las que se considera la productividad laboral como variable dependiente, y en las columnas 11, 12 y 13, en las que se considera la PTF como variable dependiente.

como indicador de productividad, las exportadoras reportan una ganancia promedio de 3%; las importadoras, una ganancia promedio de 8%; y las que exportan e importan, una de 12%. Al considerar la PTF como indicador de productividad, estas brechas son ligeramente diferentes, aunque el ordenamiento es similar al que se encuentra teniendo en cuenta la productividad laboral. Este resultado heterogéneo ha sido documentado en estudios para otros países (Nafta) como resultado probable (Pavcnik 2002).

EXTENSIONES ADICIONALES

El efecto promedio de la apertura comercial sobre la productividad puede contener sesgos referidos a la dinámica de las empresas: por rotación de las empresas fuera de la muestra o por cambios de ventas de las empresas exportadoras hacia el mercado interno; eventos que, de ocurrir de manera no aleatoria en la muestra, podrían sesgar los resultados. El argumento que la literatura sugiere, enfatiza que usualmente las salidas de las empresas fuera de la muestra no son aleatorias y que estas son en su mayoría las menos productivas. En el caso de las empresas que dejan de comerciar con el mercado externo para transar solo localmente, es similar: si estas empresas son en su mayoría de baja productividad, entonces la muestra bajo estudio podría contener sesgos que la literatura ha denominado sesgos de selección.

Sesgo por muerte de empresas

Se identifica estas empresas mediante una variable indicadora que toma el valor de 1 cuando esta deja la muestra. Al introducir esta variable como regresor en la ecuación 5.1, se encuentra que el coeficiente de esta es estadísticamente significativo (columnas 5 y 12 en el cuadro 5.2), con lo cual se justifica la influencia de este tipo de sesgo en los estimados de la productividad. Sin embargo, el efecto sobre los estimadores de **diferencia-de-diferencia** de los TLC no cambia significativamente, por lo que el tamaño del sesgo no sería muy elevado.

CUADRO 5.2 *Estimadores de la ecuación de productividad*

	Productividad laboral					Productividad total de factores				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Exporta (X)	.836	.116	.117	.136	-.154	.367	-.114	-.114	-.038	1.364
Importa (M)	.968	.066	.065	.080	-.276	.274	-.320	-.319	-.259	.878
Exp. e imp. (XM)	1.527	.147	.145	.155	-.111	.418	-.477	-.476	-.439	.245
<i>X</i> ₂₀₀₅	.020	.006	.008	.009	.035	-.025	-.022	-.022	-.017	-.078
<i>X</i> ₂₀₀₆	.021	.055	.055	.057	.120	.004	.035	.035	.043	-.098
<i>X</i> ₂₀₀₇	-.023	-.038	-.037	-.036	.028	-.099	-.099	-.100	-.093	-.268
<i>X</i> ₂₀₀₈	.051	.049	.051	.052	.157	-.060	-.048	-.048	-.044	-.254
<i>X</i> ₂₀₀₉	-.019	.021	.023	.022	.145	-.127	-.092	-.092	-.096	-.502
<i>X</i> ₂₀₁₀	-.042	.026	.028	.023	.185	-.148	-.092	-.092	-.110	-.753
<i>X</i> ₂₀₁₁	-.036	.026	.028	.016	.299	-.151	-.104	-.104	-.149	-.119
<i>M</i> ₂₀₀₅	.076	.053	.053	.055	.090	.022	.029	.029	.036	-.126
<i>M</i> ₂₀₀₆	.052	.125	.124	.127	.201	.024	.106	.106	.115	-.051
<i>M</i> ₂₀₀₇	.042	.075	.075	.077	.137	.008	.067	.067	.074	-.145
<i>M</i> ₂₀₀₈	-.031	.066	.066	.068	.150	-.040	.060	.060	.067	-.193
<i>M</i> ₂₀₀₉	-.067	.045	.045	.044	.165	-.036	.076	.076	.073	-.353
<i>M</i> ₂₀₁₀	-.057	.070	.069	.066	.226	-.019	.101	.101	.090	-.481
<i>M</i> ₂₀₁₁	-.068	.084	.089	.081	.302	-.031	.107	.106	.076	-.744
<i>XM</i> ₂₀₀₅	.120	.077	.077	.079	.146	.05	.067	.067	.077	.033
<i>XM</i> ₂₀₀₆	.189	.309	.309	.312	.468	.098	.247	.247	.260	.284
<i>XM</i> ₂₀₀₇	.016	.065	.065	.068	.18	.007	.116	.116	.131	.137
<i>XM</i> ₂₀₀₈	.030	.132	.131	.135	.218	.036	.187	.187	.203	.192
<i>XM</i> ₂₀₀₉	-.023	.091	.092	.095	.150	.001	.163	.163	.176	.050
<i>XM</i> ₂₀₁₀	-.056	.092	.091	.094	.23	-.006	.180	.180	.189	.060
<i>XM</i> ₂₀₁₁	-.031	.179	.186	.183	.389	-.005	.219	.218	.205	-.248
Muerte			-.074	-.073	-.097			.017	.020	.048
Rotación				-.037					-.143	
Ratio – Mills					.341					-.125
Indic. sectores	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Indic. regiones	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Edad y tamaño	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Indic. anuales	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R ²	0.15	0.63	0.63	0.63	0.62	0.59	0.74	0.74	0.74	0.75

NOTAS: cada columna representa a estimados de la ecuación 5.1 según distintas especificaciones de la productividad y de las variables explicativas. Se presentan los coeficientes de la ecuación 5.1, donde $X_k = \delta_{ik}$, $M_k = \delta_{2k}$ y $XM_k = \delta_{3k}$, para $k = 2005, 2006, \dots, 2011$. Además, el coeficiente de Exporta es igual a β_1 , el coeficiente de Importa es igual a β_2 , y el coeficiente de Exporta e importa es igual a β_3 .

FUENTE: elaboración propia.

Sesgo por cambios en el tipo de empresa

En este caso, el sesgo ocurre debido a que las empresas que comercian con el exterior dejan de hacerlo y se dedican a comerciar solo con el mercado interno. Este tipo de empresas ejecutan esta estrategia, o se seleccionan

hacia el mercado interno, cuando en el período anterior sus niveles de productividad eran muy bajos, lo cual no les permitía vender en el mercado externo.

Identificamos estas empresas mediante una variable indicadora que toma el valor de 1 si se dedican a actividades de comercio internacional en el período t y en el período $t + 1$ solo comercian con el mercado interno. Esta variable se introduce como variable explicativa en el modelo 1, y se encuentra que el coeficiente asociado es estadísticamente significativo, tanto para la productividad laboral como en el caso de la PTF. Esta consideración sugiere corregir el probable sesgo en las estimaciones, lo cual se realiza utilizando el algoritmo de dos etapas de Heckman. La variable de selección que se considera se define como la diferencia en valor absoluto entre el indicador de productividad y la productividad promedio; esta última se estima a nivel de sector económico y según el tipo de comercio. El argumento que se utiliza para justificar este procedimiento, en este caso, es que las empresas más productivas (menor distancia absoluta de la productividad respecto a la productividad de mercado) se seleccionan hacia las actividades de comercio internacional; y las que tienen mayor brecha se dedican a comerciar solo con el mercado interno.

Al aplicar el procedimiento de Heckman, se encuentra que los parámetros de interés se reducen significativamente respecto al estimador original. El estimador final que captura el efecto de los tratados de libre comercio sobre la productividad se muestra en las columnas 7 y 14 del cuadro 5.2, las cuales representan a la productividad laboral y a la PTF, respectivamente. El gráfico 5.2 presenta los intervalos de confianza de los estimadores de **diferencia-de-diferencia** de los TLC para una mejor ilustración de los resultados. Existe cierta heterogeneidad en los efectos dependiendo del tipo de empresa o del tipo de comercio que realizan estas con el sector externo.

EFFECTOS DE APERTURA POR SECTORES ECONÓMICOS

Se implementa el modelo que se describe por la ecuación 1 para cada sector económico. Este análisis restringe el grupo de control específico a cada sector económico; el procedimiento que se considera captura mejor al

ser un grupo más homogéneo, sin embargo, reduce el tamaño de muestra considerablemente; así, el resultado es que la precisión de los estimadores se reduce, especialmente en aquellos sectores con poco tamaño de muestra (por ejemplo, minería). Los estimadores de **diferencia-de-diferencia** se muestran en el gráfico 5.3 para cada sector.

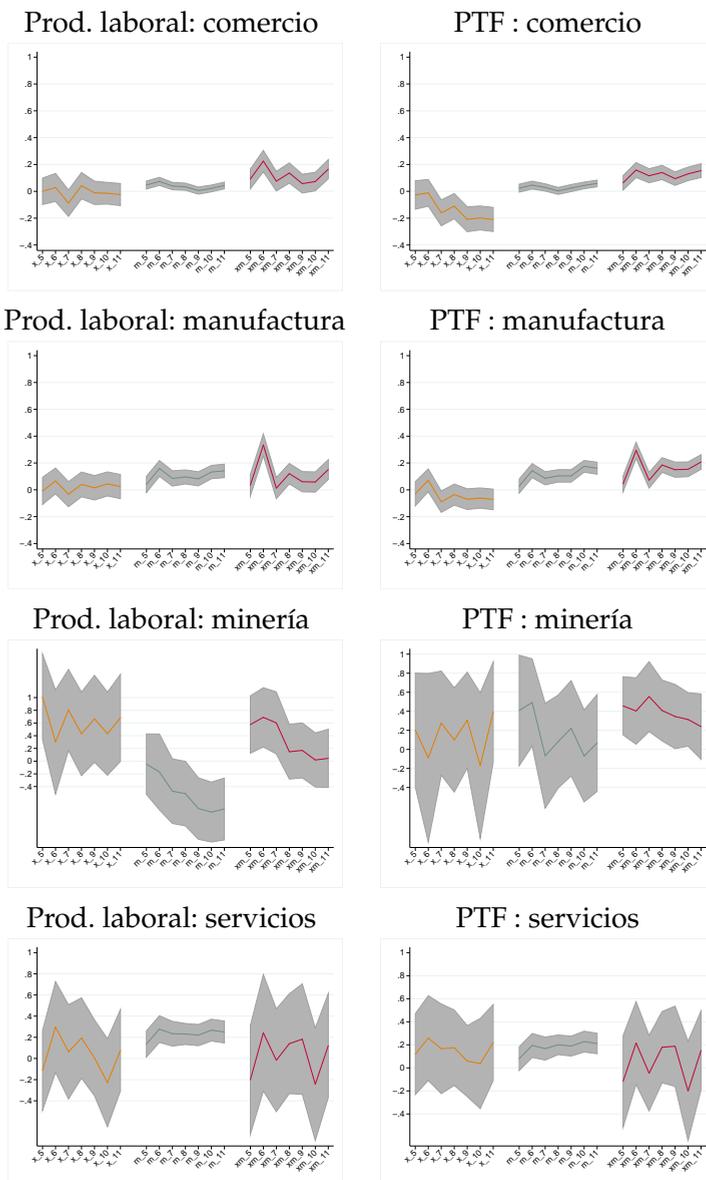
Los sectores que reportan mayores brechas por apertura comercial son minería, manufactura y comercio. Asimismo, en promedio, las empresas que exportan e importan son las que tienen mayores ganancias de productividad en la mayoría de los sectores; la excepción es el sector electricidad, donde las exportadoras son las que reportan mayores ganancias de productividad; el resto de las empresas de este sector reportan brechas estadísticamente iguales a cero.

ANÁLISIS INDIVIDUAL DE LOS TLC

Los tratados de libre comercio que se estudian en este documento se firmaron entre 2005 y 2011. Los cálculos de la sección anterior aproximan el efecto conjunto y/o promedio de estos tratados. En esta sección se hace un ejercicio que permite aproximar el efecto de cada TLC sobre la productividad de las empresas. El procedimiento consiste en calcular el estimador de **diferencia-de-diferencia** utilizando una versión extendida de la ecuación 1, la cual incluye un indicador que identifica la participación de cada empresa en alguno de los TLC en particular.

Para determinar si una empresa comercia con un país con el que se firmó un tratado de libre comercio, se considera el criterio de principal socio comercial. Bajo este criterio, el país con el mayor volumen de exportaciones identifica el país de destino de cada firma. Se dispone, asimismo, de la fecha en que entró en vigencia cada uno de los seis tratados, información que permite identificar el antes y el después del pseudoexperimento en consideración. El efecto de cada TLC aplicando el pseudoexperimento descrito en la sección anterior requiere conocer un grupo de control (*pseudo*); en este caso, este grupo corresponde a las empresas que no comercian con el sector externo, el cual está representado por empresas que no exportan ni importan. Nótese que este grupo pseudocontrol es el mismo que se utiliza en la sección anterior donde se evalúa el efecto promedio de todos los TLC.

GRÁFICO 5.3 *Estimador por sector económico (muestra total)*



NOTAS: se muestra el estimador de **diferencia-de-diferencia** de los tratados de libre comercio sobre la productividad por sectores económicos. El eje de abscisas representa los tres niveles de participación en el comercio internacional y el año de vigencia de los TLC ($s = 1, 2, 3$ y $t = 2005, 2006, \dots, 2011$). x_k es el estimador de δ_{1k} , m_k es el estimador de δ_{2k} y xm_k es el estimador de δ_{3k} en la ecuación 5.1.

FUENTE: elaboración propia.

El procedimiento para medir el estimador de **diferencia-de-diferencia** para cada tratado de libre comercio corresponde a una versión modificada de la ecuación 1, la cual considera solo a las empresas que exportan a los países con tratados de libre comercio. Este procedimiento excluye a las empresas que solamente importan y a las que exportan a otros países distintos al que se está evaluando. Al excluir a estas empresas, se identifica de mejor manera el grupo de control, que está representado únicamente por empresas que no participan del comercio internacional; es decir, venden productos solo al mercado interno y no importan productos del exterior. El procedimiento de identificación involucra riesgos que podrían sesgar la estimación de los efectos de cada TLC. En particular, sería conveniente disponer de información sobre el origen de las importación de cada empresa. En la sección anterior se mostró que las empresas que exportan e importan a la vez, reportan mayores ganancias de productividad considerando los seis tratados bajo estudio. El estimador de cada tratado, en particular considerando solamente el destino de las exportaciones, sería bajo esta consideración una cota inferior.

La ecuación que se utiliza es la siguiente forma reducida:

$$\hat{a}_{it} = c + \sum_{k \geq \tilde{T}^j}^{2011} \delta_k \times Tiempo_{kt} + \beta_s \times Trade_{it,s} + \sum_{k \geq \tilde{T}^j}^{2011} \delta_{sk} \times Tiempo_{kt} \times Trade_{it,s} + \theta \times X_{it} + \epsilon_{it}, \quad (5.4)$$

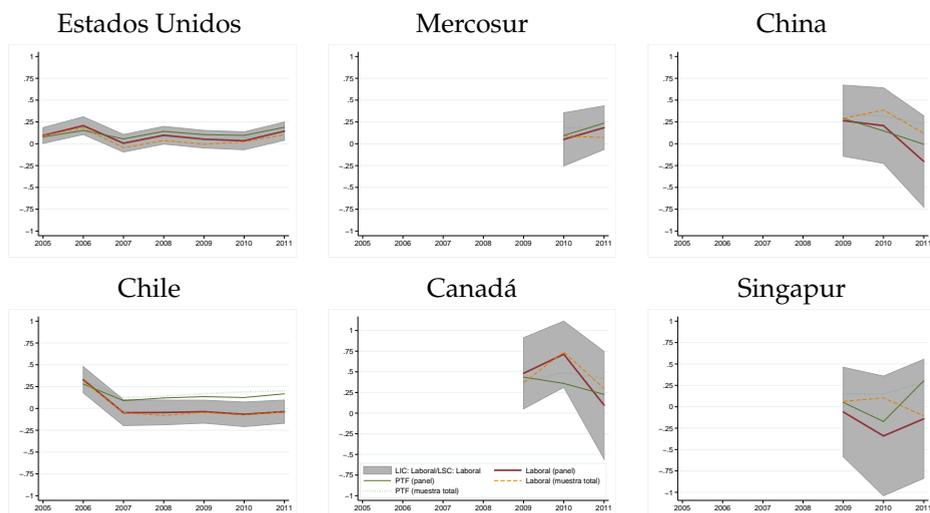
donde $Tiempo_{kt}$ es una variable binaria que toma el valor de 1 en los años posteriores a la firma del TLC en consideración ($t \geq \tilde{T}^j$). El índice j identifica a cada uno de los seis países o grupos de países con un tratado de libre comercio con el Perú, con lo cual $j =$ Estados Unidos, Mercosur, Chile, China, Canadá y Singapur. \tilde{T}^j representa el año en el cual entra en vigencia el TLC con el país j ; así, por ejemplo, el TLC con los Estados Unidos se firmó en el año 2005, con lo cual $\tilde{T}^{EEUU} = 2005^9$. La variable $Trade_{it,s}$ representa a un conjunto de variables binarias que identifican el tipo de participación en el comercio internacional, donde solo distinguimos dos casos, cuando la firma solo exporta a los Estados Unidos ($Trade_{it,s} = 1$) y cuando la firma solo comercia en el mercado interno. De manera similar al caso anterior, el coeficiente de interés es el parámetro asociado con el

⁹ Los umbrales que definen la entrada en vigencia de los seis tratados de libre comercio considerados son los siguientes: EE. UU. (2005), Mercosur (2006), Chile (2009), China (2010), Canadá (2009) y Singapur (2009).

efectos interacción (δ_{sTj}), el cual representa el estimador de **diferencia-de-diferencia** del tratado de libre comercio con el país j en consideración.

Los estimados de los efectos de los TLC individuales son mixtos. Los tratados bilaterales tienen efectos positivos y significativos en los casos de los Estados Unidos y Chile, mientras que los efectos son positivos, aunque no significativos en términos estadísticos, en los casos de China, Mercosur, Canadá y Singapur. El gráfico 5.4 muestra los intervalos de confianza de las estimaciones para los casos de la productividad laboral y la PTF; en ambos casos se consideran los estimados de **diferencia-de-diferencia** después de los respectivos TLC, tanto con la muestra panel de empresas de diez años como con la muestra total.

GRÁFICO 5.4 Estimador según destino de exportaciones



NOTAS: se muestra el estimador de **diferencia-de-diferencia** de cada tratado de libre comercio sobre la productividad en los siguientes cuatro casos: PTF y productividad laboral con muestra panel y con muestra total. Se muestran los cuatro casos que ilustran la poca sensibilidad de los resultados al indicador de productividad y a la muestra en consideración. Las líneas representan los estimadores puntuales. El intervalo de confianza (95%) corresponde al estimador de **diferencia-de-diferencia** utilizando la productividad laboral.

FUENTE: elaboración propia.

Resalta, asimismo, la alta variabilidad de las estimaciones en los casos de los tratados que entraron en vigencia desde 2009. Para estos casos, el tamaño de la muestra es todavía pequeño, por lo cual los intervalos de confianza de los estimadores son muy amplios. Este resultado podría sugerir que el

impacto de los tratados de libre comercio se da en el mediano plazo, como en el caso de los Estados Unidos, Mercosur y Chile, en los cuales se dispone de un horizonte de tiempo suficiente que permite capturar los efectos de mediano plazo de estos tratados sobre la productividad de las empresas.

5.5 CONCLUSIÓN

La economía peruana ha implementado seis tratados comerciales en la primera década del presente siglo. Este hecho coincide con la expansión de la productividad de la economía en un contexto de crecimiento económico persistente. Diversos estudios sugieren que el crecimiento económico peruano, desde una perspectiva de largo plazo, ha estado fuertemente influenciado por el sector externo. Con esta consideración, en este documento se estudia la relación de los tratados de libre comercio firmados por el Perú con la productividad de las empresas. Se utiliza para tal propósito una base de datos que contiene información sobre la productividad de las empresas formales y sobre el tipo de participación de estas en el comercio internacional durante el período 2002-2011. Se implementa un modelo pseudoexperimental, el cual permite estimar un conjunto de estimadores de **diferencia-de-diferencia** que miden el efecto de los TLC sobre la productividad de las empresas. Se consideran dos indicadores de productividad estimados a nivel de firmas formales: la productividad total de factores, la cual se estima en [Céspedes *et al.* \(2014\)](#) como el residuo de Solow, y el producto o valor agregado de la firma por trabajador.

El procedimiento descrito sugiere que la apertura comercial tiene efectos significativos en la productividad de las empresas. Distinguiendo según niveles de participación en el comercio internacional, las empresas que exportan e importan son las que reportan mayores brechas de productividad por efectos de los tratados comerciales. En promedio, las ganancias de productividad pueden alcanzar el 12% en el caso de las empresas que exportan e importan a la vez.

El análisis individual de los tratados de libre comercio sugiere que las empresas que comercian con los Estados Unidos son las que reportan mayores brechas de productividad. Para las empresas que comercian

con los otros socios comerciales, la muestra utilizada indica que es aún prematuro distinguir los efectos de estos tratados sobre la productividad de las empresas. Se requiere que el período de vigencia de estos tratados sea mayor para poder tener una muestra que permita capturar los efectos de mediano y largo plazo de estos tratados. Los datos utilizados para el caso de los tratados firmados en 2009 son aún escasos y los estimadores, si bien son positivos, son aún estadísticamente no distinguibles de cero.

REFERENCIAS

- ARELLANO, M. Y S. BOND
1991 "Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations". *Review of Economic Studies* 58(2), 277-297.
- BERNARD, A.; J. EATON, B. JENSEN y S. KORTUM
2003 "Plants and Productivity in International Trade". *American Economic Review* 93(4), 1268-1290.
- BERNARD, A. y J. JENSEN
2004 "Why Some Firms Export". *The Review of Economics and Statistics* 86(2), 561-569.
- CÉSPEDES, N.; M. AQUIJE, A. SÁNCHEZ y R. VERA TUDELA
2014 "Productividad sectorial en el Perú: un análisis a nivel de firmas". *Revista Estudios Económicos* 28, 9-26.
- CÉSPEDES, N. y N. RAMÍREZ-RONDÁN
2014 "Total Factor Productivity Estimation in Peru: Primal and Dual Approaches". *Economía* 37(73), 9-29.
- COSTANTINI, J. y M. MELITZ
2008 "The Dynamics of Firm-Level Adjustment to Trade Liberalization". En: Helpman, E.; D. Marin y T. Verdier (eds.), *The Organization of Firms in a Global Economy*, 107-141. Cambridge: Harvard University Press.
- DE HOYOS, R. y L. IACOVONE
2013 "Economic Performance under NAFTA: A Firm-Level Analysis of the Trade-productivity Linkages". *World Development* 44, 180-193.
- DISNEY, R.; J. HASKEL y Y. HEDEN
2003 "Restructuring and Productivity Growth In UK Manufacturing". *The Economic Journal* 113(489), 666-694.
- FEENSTRA, R.; M. DORSATI, Y. TZU-HAN y L. CHI-YUAN
1999 "Testing Endogenous Growth in South Korea and Taiwan". *Journal of Development Economics* 60(2), 317-341.
- LÓPEZ-CÓRDOVA, J. E.
2003 "NAFTA and Manufacturing Productivity in Mexico". *Journal of LACEA Economía* 4(1), 55-98.
- MELITZ, M.
2003 "The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity". *Econometrica* 71(6), 1695-1725.

PRODUCTIVIDAD EN EL PERÚ: MEDICIÓN, DETERMINANTES E IMPLICANCIAS

MELITZ, M. y G. OTTAVIANO

2008 "Market Size, Trade, and Productivity". *Review of Economic Studies* 75(3), 985-985.

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS

2013 *Marco Macroeconómico Multianual 2014-2016*. Lima, Perú.

OLLEY, S. y A. PAKES

1996 "The Dynamics of Productivity in the Telecommunications Equipment Industry". *Econometrica* 64(6), 1263-1297.

PAVCNIK, N.

2002 "Trade Liberalization, Exit, and Productivity Improvements: Evidence from Chilean Plants". *Review of Economic Studies* 69(1), 245-276.

ROBERTS, M. y R. TYBOUT

1997 "The Decision to Export in Colombia: An Empirical Model of Entry with Sunk Costs". *American Economic Review* 87(4), 545-64.

RUIZ, M.

2014 "Elección de los modos de exportación: evidencia de empresas peruanas". *Revista Estudios Económicos* 28, 61-76.

TELLO, M.

2004 *La capacidad exportable del Perú*. Centrum Católica.

2008 *Barreras no arancelarias y protección externa e interna de los productos transables agropecuarios: el caso del Perú, 2000-2008*. Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES).

2012 *Costos de entrada a exportar, diversificación y productividad: un enfoque a nivel de firmas manufactureras en el Perú: 2002-2007*. Centrum Católica.

TOVAR, P. y A. CHUY

2000 "Términos de intercambio y ciclos económicos: 1950-1998". *Revista Estudios Económicos* 6.

WAGNER, J.

2002 "The Causal Effects of Exports on Firm Size and Labor Productivity: First Evidence from a Matching Approach". *Economics Letters* 77(2), 287-292.