

# ASOCIACIÓN PERUANA DE ECONOMÍA

## Productividad y tratados de libre comercio a nivel de empresas en Perú

Nikita Céspedes

Maria E. Aquije

Alan Sánchez

Rafael Vera-Tudela

Documento de Trabajo No. 27, Diciembre 2014

Los puntos de vista expresados en este documento de trabajo corresponden a el(los) autor(autores) y no de la Asociación Peruana de Economía. La asociación no tiene una posición política institucional.

# Productividad y tratados de libre comercio a nivel de empresas en Perú\*

Nikita Céspedes\*\*    Maria E. Aquije    Alan Sánchez    Rafael Vera-Tudela

Setiembre 2014

## Resumen

*En este documento se estudia la relación de la productividad con la apertura comercial en el Perú haciendo uso de un modelo pseudo experimental. Se considera dos indicadores de productividad medidos a nivel de firmas formales: la productividad laboral y la productividad total de factores. Se encuentra que las firmas que participan del comercio internacional ya sea como exportadores y/o importadores 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, siendo las empresas que destinan sus ventas hacia Estados Unidos de Norte América las que tienen mayores brechas. Estos resultados son robustos a controles por heterogeneidad observable y por sesgo de selección por muerte y/o rotación de empresas.*

## Abstract

*We study the empirical relationship between free trade agreement and productivity in Peru by using a pseudo experimental model. Two productivity indicators, which are measured at the firm level are considered: labor productivity and total factor productivity. We find that firms involved in international free trade either as exporters and / or importers have systematically higher productivity compared to those firms that sell their production to the domestic market only. The free trade agreements, on average, generate a positive productivity gap; also, companies targeting their sales to the United States of America have the largest productivity gaps. Our results are robust to controls for firms' observable heterogeneity and to firms' selection bias due to death and / or rotation.*

*Clasificación JEL:* D22, F14, L22, L25, L60, O12, O14. 031.

*Palabras clave:* TLC, Productividad a nivel de Firmas, Firmas, Apertura comercial, pseudo experimental.

## 1. Introducción

La economía peruana ha implementado una activa política de apertura comercial durante la primera década del siglo XXI. Con un total de 6 Tratados de Libre Comercio (TLC) con sus principales socios comerciales

---

\*Los autores agradecen a Gabriela Cuadra, Nelson Ramírez, 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..

\*\* Autor de contacto: Nikita Céspedes: [nikita.cespedes@bcrp.gob.pe](mailto:nikita.cespedes@bcrp.gob.pe).

(ver Cuadro 1)<sup>1</sup> se ha posicionado como la segunda economía de la región Latinoamericana con más TLCs bilaterales. 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 (importaciones) en 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.<sup>2</sup> Por otro lado, la productividad creció a una tasa promedio anual de 2.8 % según los estimados<sup>3</sup> del Ministerio de Economía y Finanzas. La literatura internacional sugiere la existencia de diversos canales mediante los cuales estos tratados comerciales inducen a cambios de la productividad<sup>4</sup> de la economía.<sup>5</sup> Se sugiere, por ejemplo, que los tratados de libre comercio producen cambios en el comportamiento de las empresas, siendo los ajustes en la productividad de estos uno de los fundamentales para poder aprovechar las ventajas y/o retos que incentiva un mercado más abierto y competitivo. En este documento se evalúa la relación de la apertura comercial con los cambios de la productividad de la economía peruana. Contribuimos a la literatura empírica con evidencias sobre la relación apertura comercial y productividad en una economía pequeña que implementa una política activa de apertura comercial. Se utiliza diversos indicadores de productividad a nivel de empresas para todo el país y se evalúa los efectos de los TLC sobre la productividad a nivel agregado, por sectores económicos y para cada TLC en particular.

---

<sup>1</sup>El comercio internacional peruano se realiza mayormente con países con los cuales se firmó un TLC, en el 2013 el 55 % de las exportaciones es con estos países.

<sup>2</sup>En Tovar (2000), por ejemplo, se sugiere que la evolución de los términos de intercambio tuvo un rol preponderante en el crecimiento del sector externo y del crecimiento económico. A nivel internacional, Chile es el ejemplo canónico más cercano a nuestra economía del buen desempeño económico y de la dependencia de éste con el sector externo.

<sup>3</sup>Algunos estimados de la productividad agregada o promedio de la economía son ligeramente inferiores a los estimados del MEF. Según Céspedes y Ramírez-Rendón (2014) la productividad medida como la PTF creció a una tasa promedio anual de 1.7 %.

<sup>4</sup>Se considera 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 (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, 2003). Este canal también se refiere a la mayor disponibilidad del menú de productos importados a precios menores que ofrece los tratados comerciales como sugiere Feenstra (1999). 3) **Canal de las exportaciones:** Parte de la literatura sugiere que solo las firmas más productivas exportan a mercados externos (Bernard y otros, 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 incrementa 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 los empuja a innovar y a ser más productivas como sugiere Wagner (2002) y Costantini y Melitz (2007).

<sup>5</sup>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. Ver por ejemplo estudios de Roberts (1997) y Bernard (2004) quienes evalúan empíricamente la importancia de la causalidad inversa.

Cuadro 1: Año de vigencia de TLCs y participación de comercio por países

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	% de Comercio	N. Obs.
Estados Unidos											27.4	13113
Mercosur											15.7	4223
Chile											20.0	7066
China											16.0	2178
Canadá											19.5	2878
Singapur											1.3	401
No Comercio exterior												370486

**NOTA:** Las celdas sombreadas corresponden a los periodos de vigencia de los tratados de libre comercio entre el 2002 y el 2011. Las celdas no sombreadas corresponden a las empresas en los periodos pre-TLC y a las empresas que comercian solo con el mercado interno. Cálculos corresponden a todas las empresas (muestra total). El % de comercio representa la proporción del valor de las exportaciones peruanas en dólares americanos según país de destino.

Estudios en el Perú sobre la relación de la productividad y los tratados de apertura comercial no están disponibles. La literatura estudia, en términos amplios, al comercio internacional y su relación con la productividad utilizando datos a nivel de firmas del sector Manufacturero como en Tello (2004, 2008 y 2012).<sup>6</sup> Estos estudios analizan la relación del tamaño de la empresa con la productividad y la existencia de umbrales mínimos de productividad que caracterizan a las firmas exportadoras. Además, se estudia la existencia de barreras arancelarias (y NO arancelarias) que afectan a la productividad de las firmas y con ello, la capacidad de exportación de las empresas manufactureras peruanas.

La literatura internacional sobre 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 estudios al caso emblemático de los Tratados de Libre Comercio entre Estados Unidos, México y Canadá (NAFTA, y FTA).<sup>7</sup> Desde una perspectiva teórica, Melitz (2003), Melitz y Ottaviano (2008) y Costantini y Melitz (2007) constituyen los principales estudios que justifican la relación entre productividad y Tratados de Libre Comercio.

En Melitz (2003) se plantea la existencia de umbrales de productividad que caracterizan la sobrevivencia de las empresas exportadoras de las que destinan su producción al mercado interno. La reasignación del mercado hacia firmas más productivas producto de la apertura comercial conduce a una mayor productividad promedio de la economía. El mecanismo sugerido es que conforme el umbral de sobrevivencia de las empresas se incremente y el umbral de productividad para exportar se reduzca, las empresas que no exportan y que tienen baja productividad salen del mercado y más plantas empiezan a exportar. Melitz y Ottaviano (2008) constituye otro modelo que permite heterogeneidad de firmas y también la posibilidad de que el comercio incremente la productividad promedio del mercado mediante un mecanismo de selección fuera del mercado

<sup>6</sup>Ruiz (2014) estudia la importancia de la productividad en la elección de las empresas de vender al mercado interno o al mercado externo del sector manufacturero peruano.

<sup>7</sup>FTA denota *Free Trade Agreement* y NAFTA denota *North American Free Trade Agreement*.

de las firmas menos productivas. En Costantini y Melitz (2007) se resalta teóricamente el rol de la innovación que induce hacia una mayor productividad de las firmas exportadoras. En este último modelo las firmas exportadoras nuevas y entrantes luego de un tratado de libre comercio deciden innovar, mientras que las empresas que venden al mercado interno no innovan y de este modo se genera las brechas de productividad debido a los tratados comerciales.

En este estudio se estima los efectos de la apertura comercial en el Perú sobre la productividad de las empresas formales considerando dos indicadores de productividad: PTF y Productividad Laboral. Los Tratados de Libre Comercio implementados por el Perú, en el periodo en consideración, fueron mayormente bilaterales y se firmaron en un periodo de cinco años. Este hecho introduce un problema de simultaneidad que dificulta separar la relación de cada tratado individualmente con los cambios en la productividad. Se implementa un método pseudo-experimental<sup>8</sup> 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 y otros (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 contribución del estudio es documentar los efectos de los tratados de libre comercio en una economía en desarrollo con alto crecimiento económico. La calidad de la base de datos utilizada y las correcciones implementadas, las mismas que 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 indicadores particulares 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 con 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 ganancias ligeramente positivas, las que solo importan reportan ganancias superiores a las que solo exportan y las empresas que exportan e importan reportan las mayores ganancias de productividad.<sup>9</sup> Estos resultados son robustos a controles que capturan las características observables de las empresas

---

<sup>8</sup>Estudios utilizando una técnica similar en otros países son: Pavcnik (2002), Lopez-Cordova (2003) y de Hoyos y Iacovone (2013).

<sup>9</sup>Las empresas que solo exportan reportan una ganancia promedio de 3% respecto a las que no participan directa-

como sector económico, tamaño de empresas, edad de la empresa, localización geográfica, variables que se consideran importantes determinantes de la productividad, como se muestra en Céspedes y otros (2014). Los resultados son también robustos a los probables sesgos de selección que podrían generarse por dos casos recurrentes en la literatura relacionada: el primer caso hace alusión a la rotación de empresas que salen de la muestra (muerte); el segundo caso se refiere a las transiciones dinámicas de empresas que participan del comercio hacia empresas que solo comercian con el mercado interno. En ambos casos, las empresas que rotan según sea el caso reportan productividades bajas que podrían sesgar los resultados de no ser tomados en cuenta. Finalmente, el análisis del efecto de cada TLC sugiere que las empresas que exportan una mayor proporción de sus ventas a Estados Unidos son las que tienen mayores ganancias de productividad. Las firmas que exportan a Mercosur y Chile reportan ganancias menores, en el resto de casos los efectos son positivos aunque estadísticamente difíciles de distinguir de cero, por ser el periodo de vigencia de estos tratados corto, en la muestra utilizada.

El resto del documento se organiza de la siguiente manera: La sección 2 muestra la metodología, la sección 3 detalla las características de los datos, la sección 4 presenta los resultados y se discuten algunas extensiones; realizando, además, un análisis de sensibilidad a los resultados. Finalmente, la sección 5 resume los resultados.

## 2. El Modelo empírico

Se sigue un procedimiento *pseudo-experimental* similar al utilizado por Pavcnik (2002), Lopez-Cordova (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 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.

$$\hat{a}_{it} = c + \sum_{k=2005}^{2011} \delta_k \times Tiempo_{kt} + \sum_{s=1}^3 \beta_s \times Trade_{it,s} + \sum_{k=2005}^{2011} \sum_{s=1}^3 \delta_{sk} Tiempo_{kt} \times Trade_{it,s} + \theta \times X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

donde la variable  $Tiempo_{jt}$  es una variable artificial anual que captura la evolución de las variables agregadas como la actividad económica y/o el tipo de cambio por ejemplo.<sup>10</sup> El método requiere definir el periodo antes de implementarse la política en consideración, por ello se toma como referencia a los periodos 2002-2004. Observece que los TLCs iniciaron en el 2005 con EEUU; y posteriormente, se firmaron los otros 6 tratados que se listan en el Cuadro 1 en un periodo de cinco años (2005-2011), con lo cual el periodo 2005-2011 es el periodo *post* reforma de los TLCs. Esta consideración permite interpretar a los coeficientes asociados a la variable  $Tiempo_{kt}$  como las brechas de productividad del año en consideración respecto al

mente 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.

<sup>10</sup>Esta variable es una variable binaria anual, así por ejemplo  $Tiempo_{2005t} = 1$  cuando el año en consideración es 2005 ( $t = 2005$ ) y cero en los otros años.

periodo 2002-2004, en la literatura experimental éste 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  $\delta_k$  asociado es la diferencia entre el promedio después (periodo  $k$ ) y antes de los TLC del grupo de tratamiento.

La variable  $Trade_{it,s}$  representa un conjunto de variables artificiales que capturan los tres niveles de participación de la firma en el comercio internacional: solo exportadores ( $s = 1$ ), solo importadores ( $s = 2$ ) y exportadores e importadores ( $s = 3$ ). En este caso, las firmas que no participan del comercio internacional ( $s = 0$ ) son consideradas como el grupo tratamiento o de referencia de manera tal que los coeficientes  $\beta_s$  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 control. El término  $\delta_{sk}$  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 los 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  $\varepsilon_{it}$ , término que captura fundamentalmente los errores de medición en la estimación de la productividad.

El enfoque que se usa para medir el efectos de los TLC se denomina enfoque *pseudo-experimental*. Según este enfoque, el tratamiento es solo si la firma participa del comercio internacional y el control está conformado por aquellas empresas que destinan su producción solo al mercado interno. Según este enfoque, el término  $\delta_{sk}$  representa la brecha en la productividad luego del TLC (periodo  $k$ ), seguido de descontar el efecto de las variables agregadas que afectan por igual, tanto a las firmas que participan del comercio internacional como las que no lo hacen. La literatura especializada denomina a este término como el estimador de *diferencia-de-diferencia* de los tratados de libre comercio firmados por el Perú.

### 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 auto-reportado 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 Arellano-Bond. 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 (459,471 observaciones en total). La muestra panel y la muestra total guardan ciertas similitudes en la frecuencia de los sectores económicos,

siendo las empresas de los sectores de Comercio, Industria y Servicios las de mayor participación en ambas muestras (ver Cuadro 2). Ver Céspedes y otros (2014) para una discusión más detallada de las características de la muestra de empresas.

Cuadro 2: Tamaño de muestra por sector económico

	Muestra panel		Muestra total			
	Número de empresas		Número de empresas		Número 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
Intermediación 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

**Nota:** La muestra panel corresponde a las empresas que se registran por 10 años consecutivos. La muestra total considera a las empresas que se observan por lo menos en una ocasión en el periodo 2002-2011.

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.

### 3.1. 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.<sup>11</sup> Método que permite estimar los parámetros consistentemente como se explica en Céspedes y otros (2014) para la misma base de datos que se utiliza en este estudio. En una segunda etapa, la PTF se calcula como el residuo de Solow, de la siguiente manera:

$$PTF_{ijt} = y_{ijt} - \alpha_j^k k_{ijt} - \alpha_j^l l_{ijt} \quad (2)$$

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

<sup>11</sup>Se considera 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 TLCs que se desarrollan más adelante, son similares al utilizar los estimadores de PTF por los métodos Arellano y Bond y Olley Pakes, 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 Pakes 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 (ver Céspedes y Ramírez-Rondán (2014)).

el stock de capital y de trabajo, respectivamente.  $\alpha_j^k$  y  $\alpha_j^l$  son la participación del capital y trabajo en el producto, respectivamente. El Cuadro 3 presenta las principales estadísticas descriptivas de este indicador.

Cuadro 3: Productividad por sector y tipo de participación en comercio internacional (muestra panel

	Productividad Laboral			PTF		
	2002-04	2005-11	2002-2011	2002-04	2005-11	2002-2011
Agricultura	10.80	10.85	10.84	1.47	1.48	1.48
Exporta	11.29	10.78	10.95	1.65	1.18	1.34
Importa	11.38	11.15	11.20	1.70	1.65	1.66
Exporta e Importa	10.54	10.72	10.68	1.37	1.41	1.40
Mercado local	10.47	10.65	10.60	1.34	1.34	1.34
Comercio	12.01	12.38	12.32	3.65	3.83	3.80
Exporta	11.58	11.59	11.58	3.45	3.51	3.49
Importa	11.78	11.97	11.94	3.53	3.68	3.65
Exporta e Importa	12.46	12.81	12.76	3.84	3.97	3.95
Mercado local	11.08	11.54	11.46	3.28	3.60	3.54
Construcción	11.03	11.27	11.25	-0.02	0.33	0.29
Exporta	10.15	10.31	10.29	1.55	1.37	1.39
Importa	10.70	11.13	11.08	-0.01	0.31	0.28
Exporta e Importa	9.93	10.38	10.33	-0.35	0.18	0.12
Mercado local	11.84	12.06	12.03	0.14	0.45	0.40
Electricidad	13.54	13.53	13.54	3.24	3.34	3.32
Exporta		13.70	13.70		3.26	3.26
Importa	13.69	13.52	13.57	3.32	3.35	3.34
Exporta e Importa	13.75	14.1	14.03	3.30	3.59	3.53
Mercado local	11.22	12.2	12.06	2.15	2.71	2.63
Industria	12.02	12.34	12.29	4.48	4.64	4.62
Exporta	10.91	11.41	11.33	4.16	4.35	4.32
Importa	11.55	11.67	11.64	4.29	4.39	4.37
Exporta e Importa	12.14	12.46	12.4	4.52	4.68	4.65
Mercado local	10.98	11.23	11.18	4.33	4.34	4.34
Intermediación	12.69	12.97	12.93	4.47	4.59	4.57
Exporta	11.57	11.96	11.94	4.52	4.38	4.39
Importa	12.64	13.28	13.19	4.33	4.62	4.59
Exporta e Importa	12.9	13.04	13.02	4.24	4.37	4.35
Mercado local	12.67	12.43	12.46	4.79	4.64	4.66
Minería	13.49	14.32	14.24	0.24	0.66	0.62
Exporta	10.44	12.47	12.36	0.07	0.55	0.53
Importa	12.75	13.16	13.14	0.06	0.53	0.50
Exporta e Importa	13.52	14.36	14.28	0.24	0.67	0.63
Mercado local	11.53	12.01	11.92	0.40	0.37	0.38
Servicios	11.30	11.51	11.47	6.62	6.63	6.63
Exporta	11.77	10.98	11.21	6.81	6.25	6.42
Importa	11.37	11.68	11.62	6.60	6.71	6.69
Exporta e Importa	12.28	11.84	11.88	7.43	6.90	6.96
Mercado local	11.05	11.23	11.19	6.47	6.46	6.46
Pesca	11.59	11.93	11.88	1.53	1.62	1.61
Exporta	11.36	12.00	11.96	1.68	2.12	2.09
Importa	11.34	12.36	12.25	1.19	1.79	1.73
Exporta e Importa	11.58	11.92	11.86	1.48	1.46	1.47
Mercado local	11.71	11.83	11.82	1.74	1.83	1.82
Total	12.42	13.02	12.93	3.46	3.19	3.23
Exporta	11.27	11.77	11.69	3.73	3.46	3.5
Importa	12.29	12.52	12.48	4.07	4.15	4.14
Exporta e Importa	12.69	13.4	13.31	2.97	2.68	2.72
Mercado local	11.53	11.8	11.75	4.37	4.36	4.36

Cuadro 4: Productividad por sector y tipo de participación en comercio internacional (muestra total)

	Productividad Laboral			PTF		
	2002-04	2005-11	2002-2011	2002-04	2005-11	2002-2011
Agricultura	10.82	11.15	11.09	1.51	1.59	1.58
Exporta	11.51	11.80	11.76	1.71	1.50	1.53
Importa	11.35	11.70	11.65	1.69	1.83	1.81
Exporta e Importa	10.54	10.78	10.74	1.37	1.42	1.41
Mercado local	10.77	10.98	10.95	1.65	1.60	1.61
Comercio	11.99	12.38	12.32	3.66	3.85	3.82
Exporta	12.56	13.51	13.38	3.74	4.23	4.16
Importa	11.81	12.10	12.06	3.55	3.69	3.67
Exporta e Importa	12.58	12.87	12.82	3.84	3.97	3.95
Mercado local	11.15	11.72	11.63	3.49	3.79	3.74
Construcción	11.41	12.13	12.06	0.39	0.93	0.88
Exporta	11.98	11.85	11.86	0.34	0.56	0.53
Importa	11.39	11.71	11.68	0.43	0.68	0.66
Exporta e Importa	10.49	11.97	11.87	-0.2	1.12	1.03
Mercado local	11.61	12.42	12.34	0.49	1.01	0.95
Electricidad	13.62	13.57	13.58	3.27	3.35	3.34
Exporta		13.41	13.41		3.10	3.1
Importa	13.74	13.57	13.62	3.36	3.37	3.36
Exporta e Importa	13.90	14.10	14.06	3.35	3.58	3.53
Mercado local	11.49	12.39	12.26	2.28	2.81	2.73
Industria	12.19	12.27	12.26	4.62	4.60	4.60
Exporta	11.13	11.45	11.40	4.25	4.37	4.35
Importa	11.44	11.63	11.60	4.23	4.36	4.33
Exporta e Importa	12.41	12.47	12.46	4.71	4.66	4.67
Mercado local	10.65	10.90	10.86	4.18	4.28	4.26
Intermediación	12.77	12.89	12.87	4.71	4.54	4.57
Exporta	11.57	11.94	11.92	4.52	4.38	4.39
Importa	13.04	13.25	13.21	5.06	4.62	4.70
Exporta e Importa	12.34	12.91	12.76	3.90	4.27	4.17
Mercado local	12.70	12.45	12.48	4.85	4.55	4.59
Minería	13.39	14.23	14.14	0.22	.63	0.58
Exporta	10.87	12.43	12.32	-0.51	0.41	0.34
Importa	12.39	13.08	13.03	0.09	0.39	0.36
Exporta e Importa	13.47	14.31	14.23	0.21	0.64	0.59
Mercado local	10.72	11.58	11.46	0.64	0.44	0.47
Servicios	11.44	11.62	11.59	6.72	6.69	6.70
Exporta	11.58	11.42	11.44	6.74	6.59	6.61
Importa	11.49	11.73	11.69	6.70	6.71	6.70
Exporta e Importa	12.83	13.05	13.02	7.49	7.38	7.40
Mercado local	11.07	11.16	11.15	6.56	6.49	6.50
Pesca	11.97	12.35	12.29	1.81	2.07	2.03
Exporta	13.34	12.19	12.37	2.75	1.97	2.09
Importa	11.66	12.14	11.98	1.70	1.91	1.84
Exporta e Importa	11.89	12.58	12.48	1.66	2.10	2.04
Mercado local	11.79	11.71	11.72	1.87	2.08	2.04
Total	12.41	12.87	12.80	3.59	3.26	3.31
Exporta	12.01	12.46	12.40	3.68	3.71	3.71
Importa	12.34	12.43	12.42	4.20	4.00	4.04
Exporta e Importa	12.77	13.38	13.29	3.12	2.71	2.77
Mercado local	11.42	11.78	11.73	4.21	4.10	4.12

**NOTA:** Se muestra la productividad promedio según sector económico y tipo de participación en el comercio internacional. Se desagrega la muestra en periodos antes de inicio de los TLCs (2002-2004) y periodos de vigencia de los TLCs (2005-2011). Se considera la muestra total.

## 3.2. Productividad laboral

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

$$PL_{ijt} = y_{ijt} - l_{ijt}, \quad (3)$$

donde  $PL_{it}$  representa al producto medio por trabajador de la firma  $i$  en el año  $t$ . Este indicador se estima utilizando los mismos datos que se utilizan para estimar la PTF (ver sección anterior). Algunas características de este indicador y de la PTF se encuentran en Céspedes y otros (2014) y las estadísticas descriptivas se presentan en los Cuadros 3 y 4.<sup>12</sup>

## 3.3. Sector externo

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, identifica 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 a 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. El Cuadro 3 muestra los valores promedio de la productividad laboral y de la PTF según el tipo de empresa y según sector económico para la muestra panel de diez años. El Cuadro 4 hace lo propio con la muestra total. De aquel total, 12.4 mil observaciones corresponden a empresas que exportan, 71.2 mil observaciones corresponden a empresas importadoras y 18.5 mil 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.

## 3.4. Brechas de productividad y comercio internacional

Una primera inspección de los datos mediante el cálculo de la productividad promedio según diversas categorías sugiere la existencia de brechas de productividad positivas por participación en el comercio internacional, estos resultados se muestran en los Cuadros 3 y 4 y en los Gráficos 2, 6 y 7. El Gráfico 2, por ejemplo, se muestra la PTF por sector económico, la línea continua representa la productividad de las empresas que solo comercian con el mercado interno, las otras líneas discontinuas representan según sea el caso distintos niveles de participación en el comercio internacional. En general y en la mayoría de sectores,

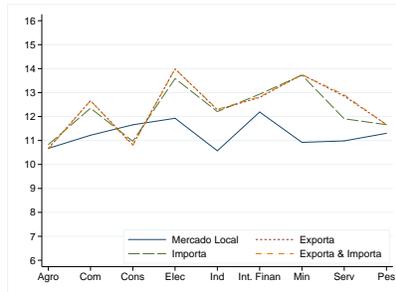
---

<sup>12</sup>Ver Céspedes y otros (2014) para una caracterización detallada de la PTF a nivel de firmas.

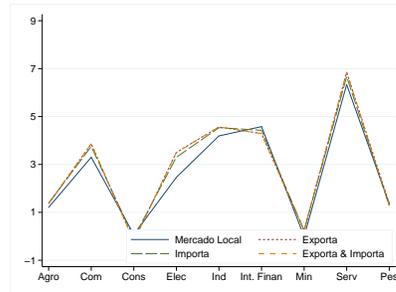
la productividad de las empresas que participan del comercio internacional ya sea como exportadoras y/o importadoras reportan productividad promedio mayores a las que solo comercian en el mercado interno.

Gráfico 1: Productividad promedio según características de firmas

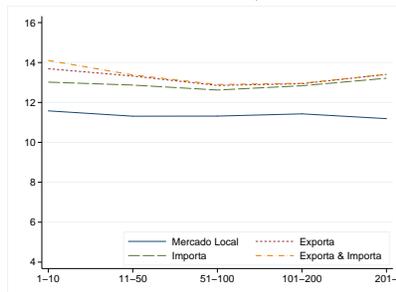
Productividad laboral (Sector)



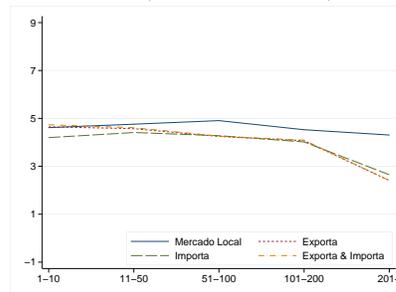
PTF (Sector)



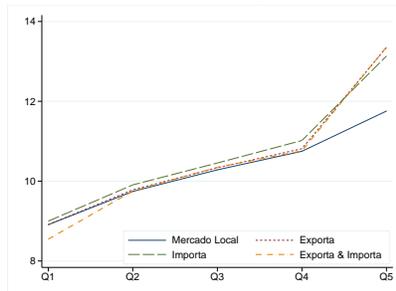
Productividad laboral (Tamaño firma)



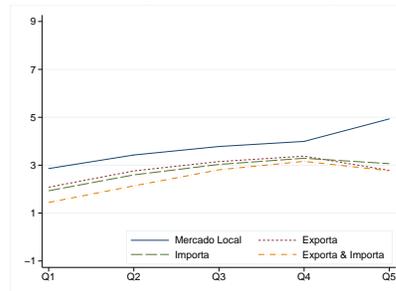
PTF (Tamaño firma)



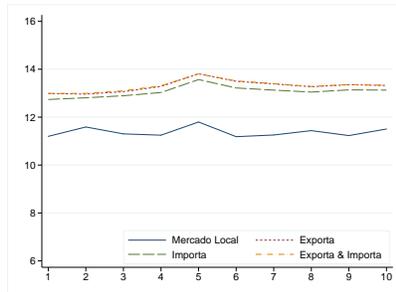
Productividad laboral (Tamaño firma)



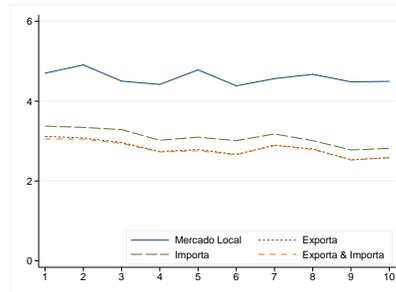
PTF (Tamaño firma)



Productividad laboral (Edad Firma)

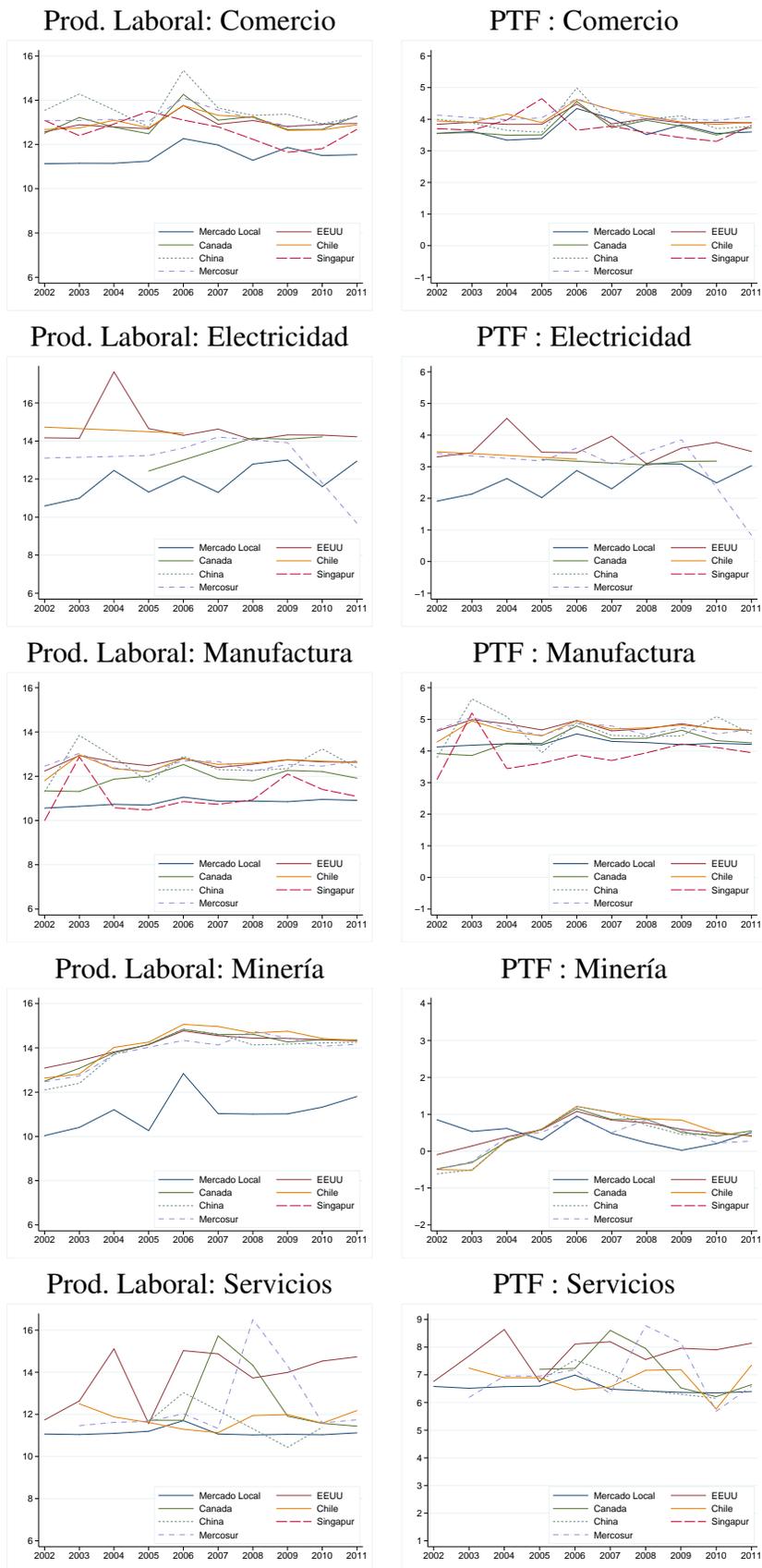


PTF (Edad Firma)



**NOTAS:** El tamaño de empresa se expresa en quintiles de ventas anuales ( $Q_1, Q_2, \dots, Q_5$ ) y según el número de trabajadores de la empresa (2-10, 11-50, 51-100, 101-200 y 201 a más trabajadores). La edad de la empresa se expresa en años. El eje vertical en todos los casos representa productividad, sea productividad laboral o PTF según sea el caso.

Gráfico 2: PTF según destino de Exportaciones



Este resultados no es sistemáticamente similar en todos los sectores, lo cual es consistente con la existencia de determinados sectores que son altamente transables, mientras que otros sectores poco transables como el sector Agropecuario y Construcción, por ejemplo, las productividades promedio no se distinguen entre los que comercian con el exterior y los que no lo hacen. Los sectores con las mayores brechas son el sector Minería, Industria, Electricidad y Comercio. Las brechas anteriormente descritas son similares cuando se utiliza la Productividad Laboral como indicador de productividad.

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, siendo estas de los sectores poco transables, es muy reducido 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. Según los resultados reportados en el Gráfico 2 y en promedio, para todos los tamaños de empresa y para todas las edades de estas 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 correcto si se considera la PTF como indicador de productividad.

Los Tratados de Libre Comercio firmados por el Perú son en su mayoría bilaterales. Al calcular la productividad promedio según destino de exportaciones se encuentra que las empresas reportan diferentes niveles de productividad según el destino de sus ventas. Similar al caso anterior, las empresas que venden solo al mercado interno son menos productivas en comparación a las empresas que comercian con algún país en particular, como se muestra con detalle en el Gráfico 2. En el caso del sector Comercio, las empresas que exportan a Singapur son las menos productivas, mientras que en las que venden, China se encuentran entre las más productivas. En el Sector Manufactura, las más productivas destinan sus ventas a Estados Unidos de América y las menos productivas a Canadá y Singapur. En el caso de la Minería, las más productivas venden a China y las de menor productividad a Mercosur y a Chile. En todos los casos, las exportadoras reportan valores superiores a la productividad de las empresas que solo venden al mercado interno.

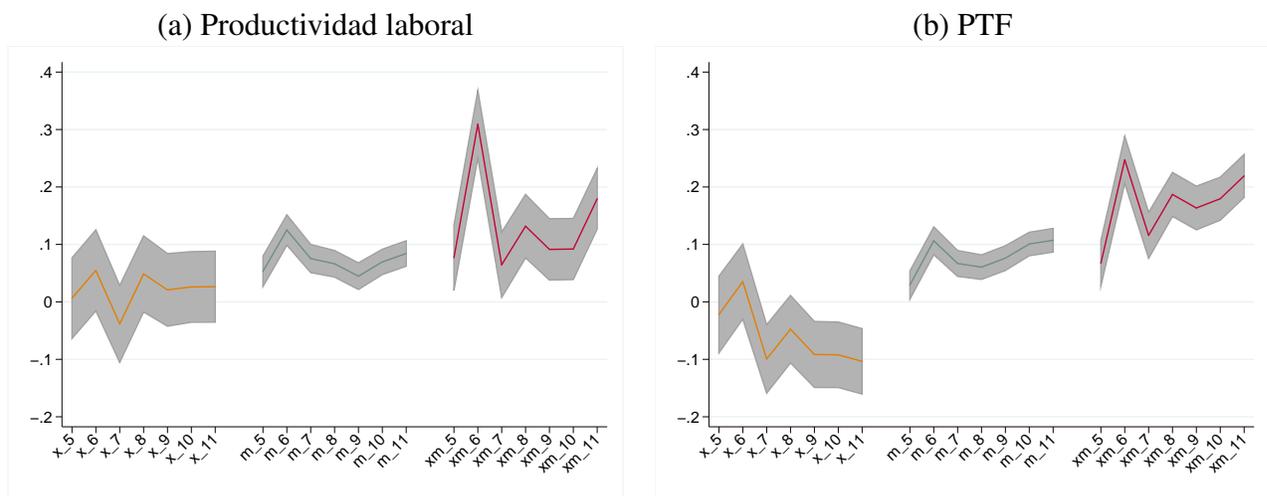
## 4. Resultados

Los tratados de libre comercio que empezaron a ser efectivos en el 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 ( $\delta_{sk}$ ) en la ecuación que representan a los estimadores de *diferencia-de-diferencia* de los TLCs sobre la productividad. El Gráfico 3 ilustra estos coeficientes y sus respectivos intervalos de confianza. Asimismo, el Cuadro 5 presenta los estimadores en consideración para diferentes especificaciones en términos de los controles de la ecuación de regresión (1).

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, le siguen las em-

presas que importan insumos, mientras que las empresas que solo exportan, reportan ganancias menores como se muestra en el Gráfico 3. Este ordenamiento es similar con los dos indicadores de productividad considerados.<sup>13</sup> En promedio, y considerando la productividad laboral como indicador de productividad, las exportadoras reportan una ganancia promedio de 3%, las importadoras 8% y las que exportan e importan 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 (ver Pavcnik (2002)).

Gráfico 3: Estimador de *diferencia-de-diferencia* de Tratados de Libre Comercio sobre Productividad



**NOTAS:** Se muestra el estimador de *diferencia-de-diferencia* de los tratados de libre comercio sobre la productividad. El panel (a) corresponde los estimados de la ecuación 1 utilizando la productividad laboral (columna 4 del Cuadro 5) y el panel (b) considerando a la productividad total de factores que se presenta en la columna 11 del Cuadro 5. El eje de abscisas representa los tres niveles de participación en el comercio internacional y el año de vigencia de los TLCs ( $s = 1, 2, 3$  y  $k = 2005, 2006, \dots, 2011$ ).  $x_k$  es el estimador de  $\delta_{1k}$ ,  $m_k$  es el estimador de  $\delta_{2k}$  y  $xm_k$  es el estimador de  $\delta_{3k}$  en ecuación 1. Las líneas continuas representan a los estimadores puntuales y las áreas sombreadas a sus respectivos intervalos de confianza (95%).

#### 4.1. 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

<sup>13</sup>Notar, 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 a la productividad laboral como variable dependiente, y entre las columnas 11, 12 y 13 en las que se considera a la PTF como variable dependiente.

Cuadro 5: Estimadores de la ecuación de productividad

	Productividad Laboral							Productividad Total de Factores						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Exporta ( $X$ )	.763	.849	.836	.116	.117	.136	-.154	-.108	.391	.367	-.114	-.114	-.038	1.364
Importa ( $M$ )	1.035	.988	.968	.066	.065	.08	-.276	-.283	.308	.274	-.32	-.319	-.259	.878
Exporta e Importa ( $XM$ )	1.477	1.545	1.527	.147	.145	.155	-.111	-.163	.451	.418	-.477	-.476	-.439	.245
$X_{2005}$	.012	.02	.02	.006	.008	.009	.035	-.017	-.025	-.025	-.022	-.022	-.017	-.078
$X_{2006}$	.014	.019	.021	.055	.055	.057	.12	-.03	.001	.004	.035	.035	.043	-.098
$X_{2007}$	-.032	-.027	-.023	-.038	-.037	-.036	.028	-.139	-.102	-.099	-.099	-.1	-.093	-.268
$X_{2008}$	.033	.044	.051	.049	.051	.052	.157	-.096	-.066	-.06	-.048	-.048	-.044	-.254
$X_{2009}$	-.031	-.032	-.019	.021	.023	.022	.145	-.188	-.136	-.127	-.092	-.092	-.096	-.502
$X_{2010}$	-.038	-.045	-.042	.026	.028	.023	.185	-.205	-.15	-.148	-.092	-.092	-.11	-.753
$X_{2011}$	-.008	-.038	-.036	.026	.028	.016	.299	-.279	-.152	-.151	-.104	-.104	-.149	-.119
$M_{2005}$	.087	.079	.076	.053	.053	.055	.09	.01	.024	.022	.029	.029	.036	-.126
$M_{2006}$	.062	.051	.052	.125	.124	.127	.201	-.003	.023	.024	.106	.106	.115	-.051
$M_{2007}$	.054	.039	.042	.075	.075	.077	.137	-.064	.006	.008	.067	.067	.074	-.145
$M_{2008}$	-.02	-.035	-.031	.066	.066	.068	.15	-.101	-.042	-.04	.06	.06	.067	-.193
$M_{2009}$	-.058	-.072	-.067	.045	.045	.044	.165	-.109	-.039	-.036	.076	.076	.073	-.353
$M_{2010}$	-.048	-.062	-.057	.07	.069	.066	.226	-.107	-.022	-.019	.101	.101	.09	-.481
$M_{2011}$	-.055	-.072	-.068	.084	.089	.081	.302	-.146	-.034	-.031	.107	.106	.076	-.744
$XM_{2005}$	.125	.124	.12	.077	.077	.079	.146	.081	.053	.05	.067	.067	.077	.033
$XM_{2006}$	.196	.19	.189	.309	.309	.312	.468	.098	.099	.098	.247	.247	.26	.284
$XM_{2007}$	.019	.017	.016	.065	.065	.068	.18	.008	.008	.007	.116	.116	.131	.137
$XM_{2008}$	.027	.028	.03	.132	.131	.135	.218	.041	.036	.036	.187	.187	.203	.192
$XM_{2009}$	-.009	-.024	-.023	.091	.092	.095	.15	-.046	.001	.001	.163	.163	.176	.05
$XM_{2010}$	-.049	-.06	-.056	.092	.091	.094	.23	-.049	-.007	-.006	.18	.18	.189	.06
$XM_{2011}$	-.022	-.034	-.031	.179	.186	.183	.389	-.053	-.006	-.005	.219	.218	.205	-.248
Muerte					-.074	-.073	-.097					.017	.02	.048
Rotación						-.037							-.143	
Ratio – Mills							.341							-.125
Dummy sectores	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Dummy regiones	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
Edad y tamaño	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si
Dummy anuales	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
R <sup>2</sup>	0.12	0.14	0.15	0.63	0.63	0.63	0.62	0.01	0.59	0.59	0.74	0.74	0.74	0.75

**NOTA:** Cada columna representa a estimados de la ecuación (1) según distintas especificaciones de la productividad y de las variables explicativas. Se presentan los coeficientes de la ecuación (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  $\beta_1$ , el coeficiente de Importa es igual a  $\beta_2$  y el coeficiente de Exporta e Importa es igual a  $\beta_3$ .

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 tranzar 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.

#### 4.1.1. Sesgo por muerte de empresas

Se identifica estas empresas mediante una variable artificial que toma el valor de 1 cuando ésta deja la muestra. Al introducir esta variable como regresor en la ecuación 1 se encuentra que el coeficiente de esta es estadísticamente significativo (columnas 5 y 12 en Cuadro 5), 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.

#### 4.1.2. Sesgo por cambios en 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 periodo anterior sus niveles de productividad eran muy bajos, lo cual no les permitía vender en el mercado externo.

Identificamos estas empresas mediante una variable artificial que toma el valor de 1 si se dedica a actividades de comercio internacional en el periodo  $t$  y en el periodo  $t + 1$  solo comercia 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, esa 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, los cuales representan a la productividad laboral y a la PTF, respectivamente. El Gráfico 3 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.

### 4.2. Efectos de apertura por sectores económicos

Se implementa el modelo que se describe por la ecuación 1 para cada sector económico. Este análisis restringe al 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 4 para cada sector, en términos generales los coeficientes estimados son consistentes con las brechas promedio que se reportan en los Gráficos 2 y 6.

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 empresas de este sector reportan brechas estadísticamente iguales a cero.

### 4.3. Análisis individual de los TLC

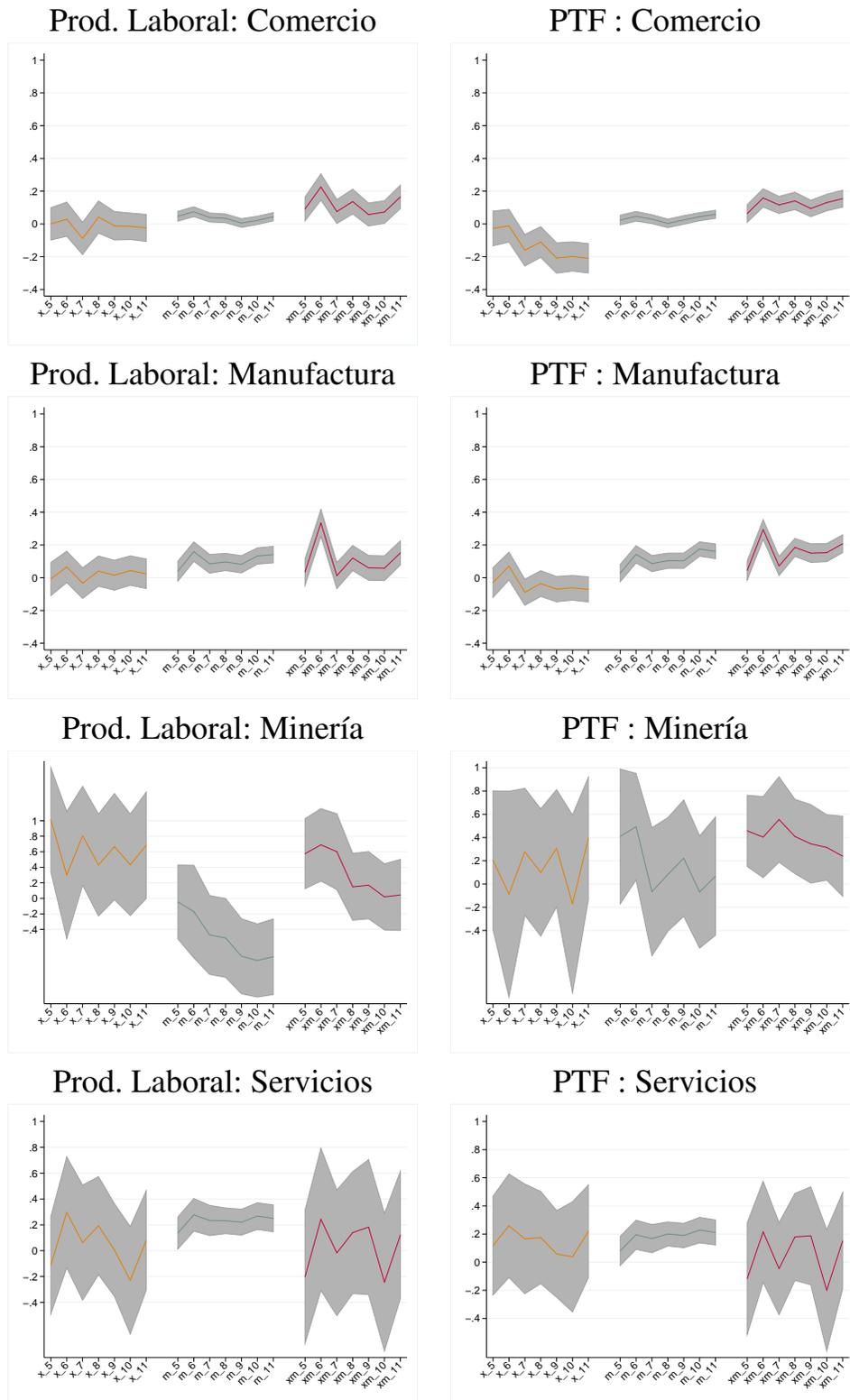
Los tratados de libre comercio que se estudian en este documento se firmaron entre en 2005 y 2011, los cálculos de la sección anterior aproximan el efecto conjunto y/o promedio de estos tratados. En esta sección se hace un ejercicio que permite aproximar el efecto de cada TLC sobre la productividad de 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 que entró en vigencia cada uno de los 6 tratados, información que permite identificar el antes y el después del pseudo experimento en consideración.

El efecto de cada TLC aplicando el *pseudo* experimento 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. Notar que este grupo *pseudo* control es el mismo que se utiliza en la sección anterior donde se evalúa el efecto promedio de todos los TLCs.

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 podría 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 6 tratados bajo estudio. El estimador de cada tratado, en particular considerando solamente el destino de las exportaciones, sería bajo esta consideración una cota inferior.

Gráfico 4: Estimador de *diferencia-de-diferencia* 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 TLCs ( $s = 1, 2, 3$  y  $t = 2005, 2006, \dots, 2011$ ).  $x_k$  es el estimador de  $\delta_{1k}$ ,  $m_k$  es el estimador de  $\delta_{2k}$  y  $xm_k$  es el estimador de  $\delta_{3k}$  en ecuación 1.

La ecuación que se utiliza es la siguiente forma reducida,

$$\hat{a}_{it} = c + \sum_{k \geq \tilde{T}^j}^{2011} \delta_k \times \text{Tiempo}_{kt} + \beta_s \times \text{Trade}_{it,s} + \sum_{k \geq \tilde{T}^j}^{2011} \delta_{sk} \text{Tiempo}_{kt} \times \text{Trade}_{it,s} + \theta \times X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

donde  $\text{Tiempo}_{kt}$  es una variable binaria que toma el valor de uno 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 6 países o grupos de países con un tratado de libre comercio con 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 Estados Unidos se firmó en el año 2005 con lo cual  $\tilde{T}^{EEUU} = 2005$ .<sup>14</sup> La variable  $\text{Trade}_{it,s}$  representa a un conjunto de variables binarias que identifican el tipo de participación en el comercio internacional, en este caso solo distinguimos dos casos, cuando la firma solo exporta a Estados Unidos ( $\text{Trade}_{it,s} = 1$ ) y cuando la firma solo comercia en el mercado interno. Similar al caso anterior el coeficiente de interés es el parámetro asociado con el efectos interacción ( $\delta_{s\tilde{T}^j}$ ), el cual representa el estimador de *diferencia-de-diferencia* del tratado de libre comercio con el país  $j$  en consideración.

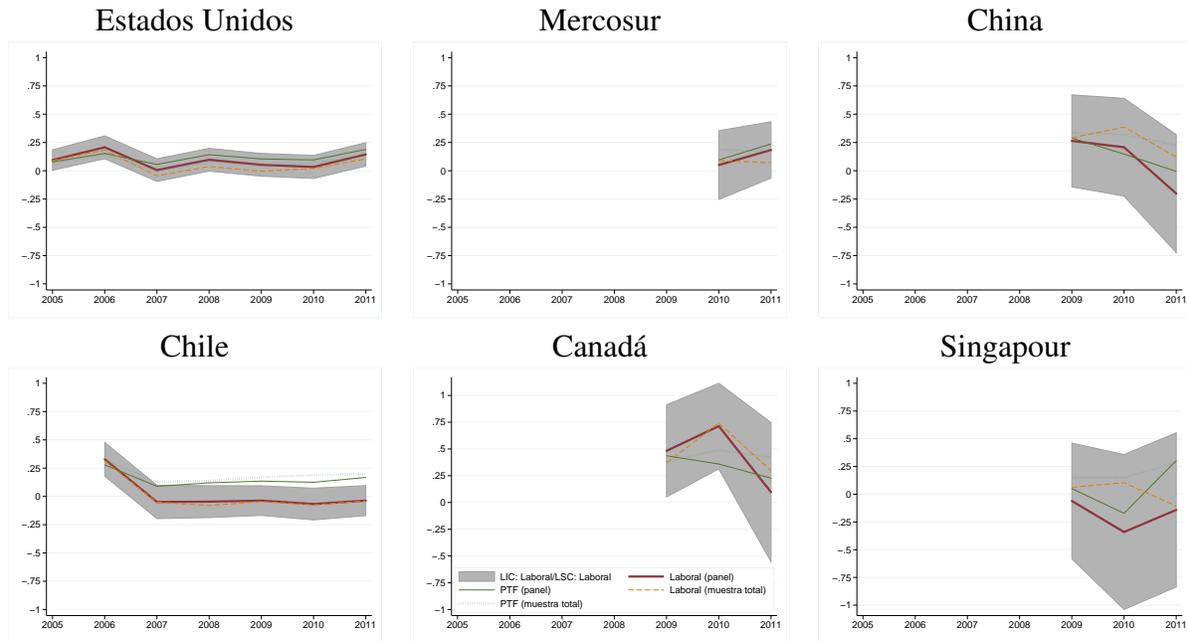
Los estimados de los efectos de los TLC individuales son mixtos. Los tratados bilaterales tienen efectos positivos y significativos en los casos de Estados Unidos y Chile, mientras que los efectos son positivos, aunque no significativos en términos estadísticos en los casos de China, Mercosur, Canadá y Singapur. El Gráfico 5 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 10 años como con la muestra total.

Resalta, asimismo, la alta variabilidad de las estimaciones en los casos de los tratados que entraron en vigencia desde el 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 dan en el mediano plazo, como en el caso de 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.

---

<sup>14</sup>Los umbrales que definen la entrada en vigencia de los 6 tratados de libre comercio considerados son los siguientes: EEUU (2005), Mercosur (2006), Chile (2009), China (2010), Canadá (2009) y Singapur (2009).

Gráfico 5: Estimador de *diferencia-de-diferencia* 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 con muestra panel y muestra total y Productividad Laboral con muestra panel y muestra total. Se muestra los cuatro casos que ilustran la poca sensibilidad de los resultados al indicador de productividad y a la muestra en consideración. Las líneas representan a los estimadores puntuales. El intervalo de confianza (95%) corresponde al estimador de *diferencia-de-diferencia* utilizando la productividad laboral en la productividad laboral, los intervalos excluidos de los otros estimadores se superponen en la mayoría de años al intervalo que se muestra.

Gráfico 6: Productividad Laboral por Sector y Comercio Internacional

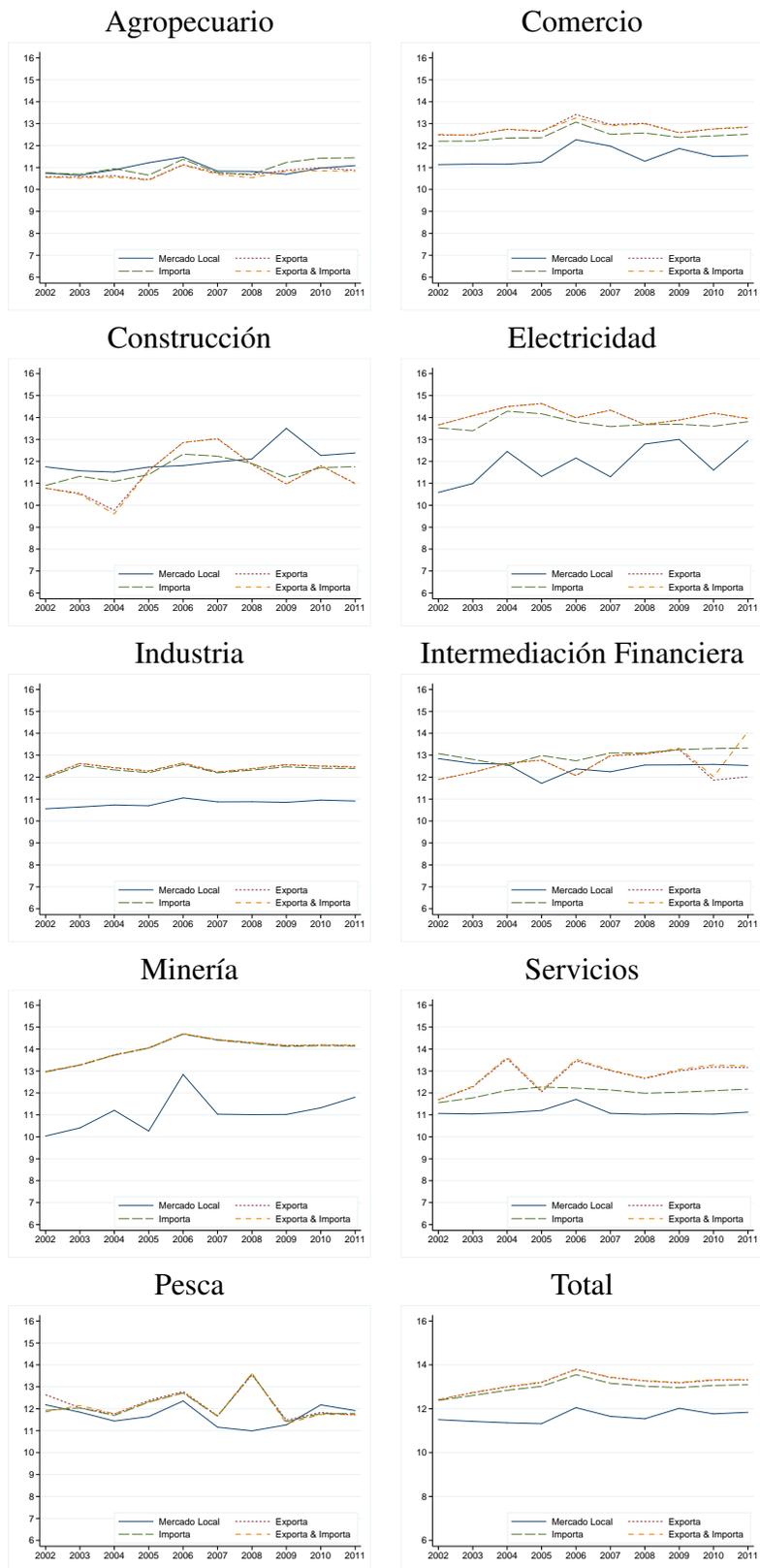
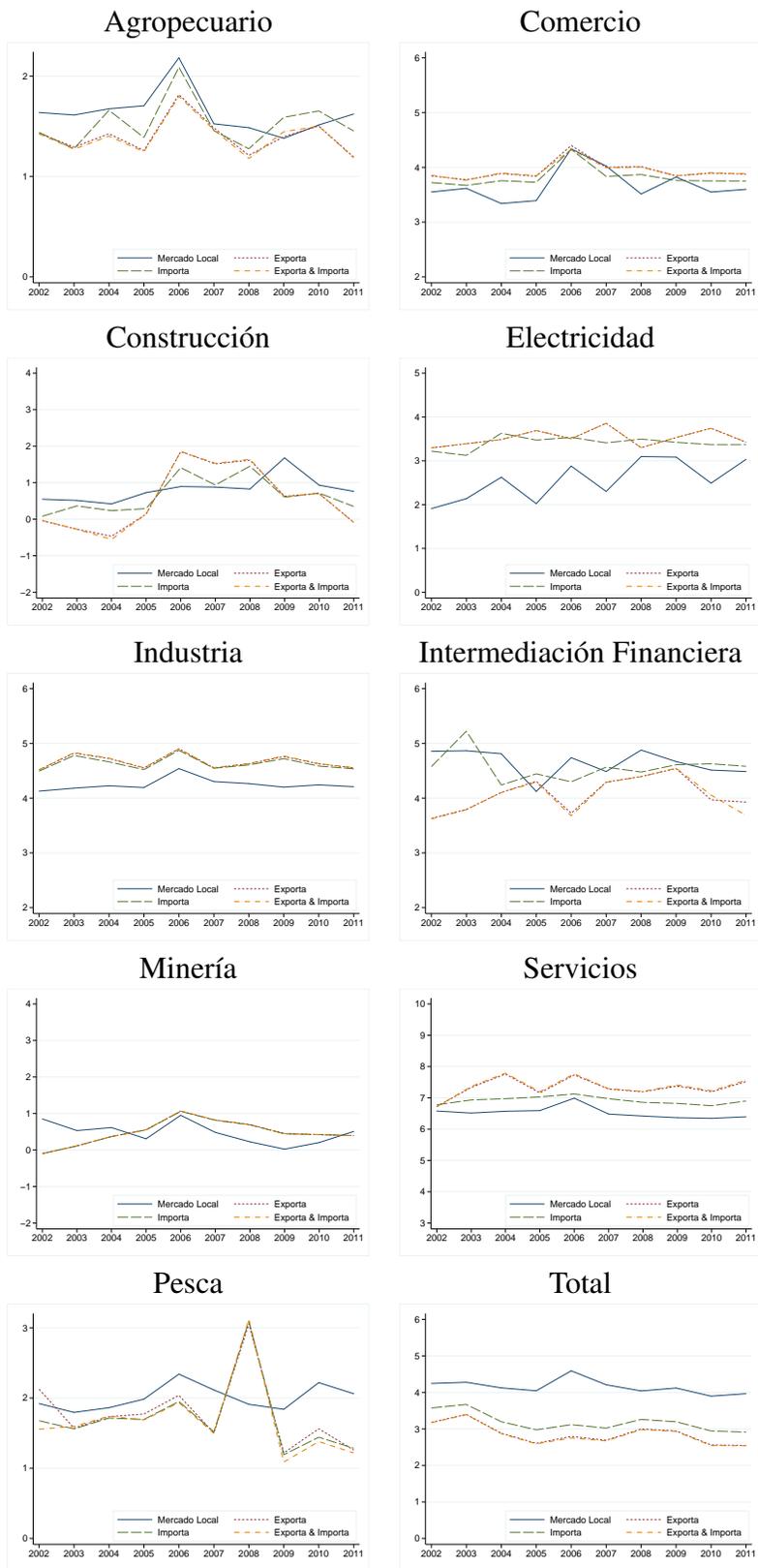


Gráfico 7: PTF por Sector y Comercio Internacional



## 5. Resumen

La economía peruana ha implementado 6 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 periodo 2002-2011. Se implementa un modelo *pseudo* experimental, 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 y otros (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 al 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 Estados Unidos son las que reportan mayores brechas de productividad. Para las empresas que comercian con los otros socios comerciales, la muestra utilizada alude que es aún prematuro distinguir los efectos de estos tratados sobre la productividad de las empresas. Se requiere que el periodo 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 el 2009 son aún pequeños y los estimadores si bien son positivos son aún estadísticamente no distinguibles de cero.

## Referencias

- Bernard, A., J. Eaton, Jensen, B. y Kortum, S. (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. y N. Ramírez-Rondán (2014). “Total Factor Productivity Estimation in Peru: Primal and Dual Approaches”. Working Papers 2014-11, Peruvian Economic Association.
- Céspedes, N., M. E. Aquije, A. Sánchez y R. Vera-Tudela (2014). “Productividad sectorial en el Perú: un análisis a nivel de firmas”. Documento de Trabajo 2014-013, Banco Central de Reserva del Perú.

- Céspedes, N. y A. Sánchez (2013). “Minimum Wage and Job Mobility”, Documento de Trabajo 2013-012, Banco Central de Reserva del Perú.
- Costantini, J. y M. Melitz (2007). “The Dynamics of Firm-Level Adjustment to Trade Liberalization”. En *The Organization of Firms in a Global Economy*. E Helpman, Marin, D, and Verdier, T. 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(C), 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 (2003). “NAFTA and Manufacturing Productivity in Mexico.” *Journal of LACEA Economía*, LACEA - LATIN AMERICAN AND CARIBBEAN ECONOMIC ASSOCIATION.
- Melitz, M. (2003). “The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity.” *Econometrica*, 71(6), 1695-1725.
- Melitz, M. y G. Ottaviano (2008). “Market Size, Trade, and Productivity.” *Review of Economic Studies*, 75(3), 985-985.
- 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 ” Documento de trabajo BCRP.
- Tello, M. (2004). “La capacidad exportable del Perú.” Centrum: Centro de Negocios.
- Tello, M. (2008). “Barreras no arancelarias y protección externa e interna de los productos transables agropecuarios: el caso del Perú, 2000-2008.” CIES.
- Tello, M. (2012). “Costos de entrada a exportar, diversificación y productividad: Un enfoque a nivel de firmas manufactureras en el Perú: 2002-2007”. Centrum: Centro de Negocios.

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.