



Informe de resultados: Productividad laboral sectorial y por tamaño de empresa a partir de microdatos

Tercera Encuesta Longitudinal de Empresas

**Unidad de Estudios
Agosto 2015**

Resumen: En base a la tercera versión de la Encuesta Longitudinal de Empresas (Tercera ELE), este estudio hace una caracterización de la productividad laboral de las empresas chilenas a nivel nacional por sector económico y tamaño.

Pamela Arellano
parellano@economia.cl
Rodrigo Astorga
rastorga@economia.cl

Índice

Resumen Ejecutivo

- I. Introducción**
- II. Definición de variables**
- III. Análisis de la productividad laboral**
 1. Análisis macro (sector) versus análisis micro (empresa)
 2. Productividad en Chile y en la OCDE
- IV. Conclusiones**
- V. Referencias**
- VI. Anexos**
 1. Anexo metodológico
 - 1) Valor agregado y empleo
 - 2) Productividad laboral
 2. Anexo manejo de datos
 - 1) Tamaño muestral efectivo
 - 2) Análisis de sensibilidad en la productividad laboral
 3. Anexo diferencias y comparación entre promedios de productividad laboral

Resumen Ejecutivo

El presente estudio es la primera aproximación, utilizando microdatos de una encuesta estructural para toda la economía, en hacer un cálculo de productividad utilizando una medida de valor agregado por trabajador. Además se revisan las principales características de las empresas al agruparlas por sector económico y tamaño. En base a los indicadores construidos, se llegó a los siguientes resultados:

- **Valor agregado:** Con los datos de la tercera versión de la Encuesta Longitudinal de Empresas (Tercera ELE) es posible construir tanto el valor bruto de producción como el consumo intermedio por firma. Mediante estas dos variables se elabora un proxy del valor agregado por empresa.
- **Concentración del valor agregado:** si acumulamos el valor agregado por tamaño de empresas nos encontramos con un cuadro sumamente asimétrico; el valor agregado de las microempresas es un 1,4%, para el primer y segundo tramo de las pequeñas empresas un 2,2% y 7% respectivamente, para las medianas empresas un 9,3% y para las grandes empresas representa un 80,2% del total.
- **Heterogeneidad productiva:** Existe una marcada variación de productividad laboral en tres dimensiones: entre sectores productivos, por tamaño de empresa y dentro de cada sector productivo (intrasectorial).
- **Sectores líderes y rezagados en productividad:** Los sectores con mayor nivel de productividad por trabajador agregada corresponden respectivamente a: servicios de energía eléctrica, gas y agua (EGA), servicios financieros y empresariales y minería. A su vez, los sectores con menor nivel de productividad laboral agregada son manufacturas, otros servicios personales y construcción.
- **Sectores líderes y grandes empresas:** Para los sectores de mayor productividad laboral agregada, las grandes empresas tienen una productividad por trabajador equivalente a 5,6 (EGA), 8,5 (servicios financieros) y 3,2 (minería) veces la productividad de las medianas empresas, y sumados estos tres sectores, representan el 48,3% del valor agregado total de las grandes empresas.
- **Brechas de productividad por tamaño de empresas:** para los cuatro primeros grupos (micro, pequeñas 1er tramo, pequeñas 2do tramo y medianas empresas), no se muestran grandes saltos en el nivel de productividad laboral, sin embargo las grandes empresas son 2,5 veces más productivas que las medianas empresas, y tienen más de 4 veces la productividad promedio del total de empresas. A su vez las microempresas tienen una productividad equivalente a 0,6 veces la productividad media de todas las empresas. En el caso de pequeñas empresas del 1er y 2do tramo, esta cifra sube al 0,8 y 1,1 respectivamente.
- **Productividad laboral por distintos sectores y tamaños de empresas:** las grandes empresas son más productivas que las de menor escala en todos los sectores. Las diferencias menores se dan en: Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca (1,4 veces), Otros servicios personales (1,8 veces) y Construcción (3,2 veces). Por otra parte las diferencias mayores se dan en: Servicios de electricidad, gas y agua (12,5 veces), minería (6,8 veces) y servicios financieros y empresariales (5,1 veces).
- **Comparación con economías de la OCDE¹:** las empresas grandes de la OCDE son 1,4 veces más productivas que las empresas grandes en Chile. Este valor casi se duplica en el caso de las empresas pequeñas y medianas (1,9 y 1,8 respectivamente) y alcanza a 1,3 en el caso de la microempresa.
- **Brecha de la economía como un agregado:** en base a este estudio, existe evidencia relacionada a las economías emergentes, la cual implicaría que nuestras empresas se encuentran en una escala de producción subóptima.

¹ En estos cálculos se utilizó la estratificación de empresas por tamaño utilizando el número de trabajadores. Para más información ver el apartado "Productividad en Chile y en la OCDE".

Introducción²

El Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, en su rol de promover la competitividad y la productividad de la economía, levanta bianualmente la Encuesta Longitudinal de Empresas (ELE). Esta encuesta corresponde a un corte transversal con componente de panel, teniendo por objetivo principal representar a las empresas del país según tamaño y actividad económica. Mediante esta encuesta se busca medir la productividad de las empresas junto a un amplio abanico de variables que caracterizan a las unidades productivas del país. De esta forma, la ELE se propone como un instrumento que permita aportar al estudio y diseño de políticas públicas.

La primera versión de esta encuesta utilizó información contable del año 2007, proveniente del Directorio de Empresas del INE y fue publicada a finales del 2009, constituyendo de esta forma el primer instrumento de medición del país de este tipo. Para su desarrollo, se contó con la colaboración del Instituto Nacional de Estadísticas, responsable del trabajo de campo y del Centro de Microdatos de la Universidad de Chile como asesor técnico. La segunda versión de la ELE consideró un 37,8% de las empresas que participaron en la Primera ELE. Esto permitió realizar un análisis longitudinal de la dinámica empresarial en el país y no sólo de corte transversal. Para la tercera versión de la encuesta, también se contempló un porcentaje de empresas que hayan participado en las versiones anteriores (INE, 2014). Sin embargo esta tercera versión incluye innovaciones y mejoras importantes en el cuestionario de la misma, permitiendo hacer un cálculo mucho más acucioso de la productividad.

Durante años se han hecho esfuerzos para analizar la productividad en Chile. Los estudios destacables más recientes sobre productividad a nivel sectorial comienzan con Álvarez y Fuentes (2004), centrando su análisis sobre si existen diferencias entre dos sectores principales: transable y no transable. Luego Vergara y Rivero (2006) son pioneros en su investigación, al estimar la productividad total de factores por sector económico para la economía chilena entre 1986-2001, al igual que Magendzo y Villena (2012), los cuales hacen estimaciones hasta el 2011 procurando corregir de la mejor manera posible la intensidad de uso de los factores productivos. Fuentes y García (2014) hacen su parte al estimar productividad laboral y encontrar un quiebre estructural en la tendencia de la serie. Todos estos estudios abordan el análisis y las estimaciones de la productividad a nivel agregado o desde una lógica macroeconómica.

Ahora bien, por falta de disponibilidad de datos sólo se habían hecho estudios sobre productividad a nivel de firmas para ciertos sectores específicos, típicamente utilizando la Encuesta Nacional Industrial Anual (ENIA) en el sector manufacturero. Es por esto, que el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, junto con el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) elaboraron la Encuesta Longitudinal de Empresas.

Este informe de resultados utiliza la información obtenida de la tercera versión de la ELE (Tercera ELE), la cual está compuesta por cinco módulos: contabilidad y finanzas, comercialización y entorno emprendedor, gerencia general, recursos humanos y tecnologías de la información y comunicación. Con los datos provistos por la encuesta es posible estimar un nivel de valor agregado y empleo por empresa con el fin de medir la productividad laboral utilizando únicamente microdatos.

El presente documento, además de la introducción, cuenta con otras cuatro secciones. En la primera se plantean las definiciones de estratificación que se utilizará. Luego se presenta un análisis de la productividad laboral por sectores económicos y tamaño de empresas. Por último se incluyen comentarios finales, referencias y los anexos metodológicos.

² Nuestros agradecimientos a María Pilar Pozo (B. Central), Sebastián Rébora (B. Central) y Pedro Ruz (INE) por sus comentarios y ayuda en la definición y construcción de variables.

Definición de variables³

A partir de los datos recogidos en la Tercera ELE es posible construir una medida aproximada de valor agregado y empleo por firma, por estratificación sectorial y/o tamaño de empresa según el criterio de ventas anuales.

En primer lugar, el diseño muestral de la encuesta consideró a los principales sectores económicos segmentados de acuerdo a la Clasificación Industrial Uniforme (CIU) Rev. 3. Esta estratificación corresponde a la clasificación internacional de referencia de las actividades productivas. La definición y el código utilizado en el informe de resultados para representar los distintos sectores económicos contenidos en la base de datos se muestran a continuación.

Cuadro 1: Definición de categorías en la encuesta según CIU Rev. 3

Código	Definición	CIU Rev. 3
1	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	A+B
2	Explotación de minas y canteras	C
3	Industrias manufactureras	D
4	Suministro de electricidad, gas y agua (EGA)	E
5	Construcción	F
6	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos; hoteles y restaurantes	G+H
7	Transporte, almacenamiento y comunicaciones	I
8	Intermediación financiera, actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	J+K
9	Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	O

Fuente: Tercera ELE

Es importante destacar que en la Tercera ELE se excluyen las actividades económicas de: Administración pública y defensa; Planes de seguridad social de afiliación obligatoria (L); Enseñanza (M); Servicios sociales y de salud (N); Hogares privados con servicio doméstico (P); Organizaciones y órganos extraterritoriales (Q).

En segundo lugar, para la estratificación por tamaño de empresas, la ELE usa el directorio del Servicios de Impuestos Internos y el marco muestral que entrega representatividad por tamaño de empresa se construye en relación a las ventas⁴, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

³ En el anexo metodológico se encuentra una completa discusión de los datos utilizados en este estudio, cómo se comparan los datos de la encuesta con otras como la NENE de empleo, el criterio de limpieza de datos y la muestra resultante.

⁴ Ver Estatuto de las PYMES, <http://www.bcn.cl/leyfacil/recurso/estatuto-de-las-pymes>, 2015. Las microempresas (ventas < 2.400 UF), pequeñas empresas (2.400 UF < ventas < 25.000 UF) y medianas empresas (25.000 UF < ventas < 100.000 UF). Adicionalmente, para efectos laborales, se hace la siguiente clasificación según número de trabajadores: microempresas (1-9 trabajadores), pequeñas empresas (10-49 trabajadores) y medianas empresas (50-199 trabajadores).

Cuadro 2: Definición de categorías según intervalos de corte de ventas⁵

Tamaño	Ventas Anuales (UF)	
	Límite inferior	Límite superior
Grande	100.001	más
Mediana	25.001	100.000
Pequeña 2	5.001	25.000
Pequeña 1	2.401	5.000
Microempresa	0	2.400

Fuente: elaboración propia en base a Tercera ELE.

Análisis de la productividad laboral

Una definición simple de productividad laboral señala que ésta es la relación entre la cantidad de producción obtenida por unidad de recurso humano invertido en dicha producción. En el caso de este informe de resultados, la cantidad de producción corresponde al valor agregado, es decir, el valor de lo que se genera en la empresa descontados los insumos necesarios para su producción. La cantidad de recursos humanos se define como el número de trabajadores dependientes que tiene la empresa. Esta medida, corresponde a la productividad laboral media y mide cambios en la eficiencia (tecnológica y/o institucional), en el capital o talento humano, y en la relación capital-trabajo⁶. Nótese que dado que en la encuesta no se recogen medidas de unidades producidas por las empresas sino que el valor de éstas, la variable que en rigor se construye es el valor de la productividad, sin embargo, en el informe de resultados se usará el término productividad indistintamente.

De lo anterior se desprende que, dado que se está valorizado la producción a los precios que la empresa enfrentó un año determinado, un precio circunstancialmente alto o, por el contrario bajo, afectará la medida de valor agregado positivamente o negativamente según sea el caso. Es decir, si una empresa es grande y, por lo tanto, produce grandes volúmenes del bien o servicio del que se trate, no generará gran valor agregado si el precio del producto es bajo (lo que pasa, por ejemplo actualmente con el cobre); lo mismo sucede si sus costos se han encarecido substancialmente. Por el contrario, un sector donde, dejando el resto constante, el precio de sus productos es alto, debido por ejemplo a la estrechez de oferta (caso de energía eléctrica) o baja intensidad de la competencia, entonces, dicho sector tendrá una mayor medida de valor agregado. Asimismo, una empresa que emplea muchos trabajadores, pero una fracción significativa de ellos son provistos por otra empresa (tercerización o subcontratación), aparecerá más productiva que aquella que mantiene a todo ese recurso humano en la forma de trabajadores dependientes.

⁵ La base fue conformada por empresas formales que desarrollan actividad productiva, comercial o de servicio, dentro de los límites territoriales del país y su nivel de venta es superior a 800 UF durante el año 2012. Eso no significa que para el año 2013 todas esas empresas hayan reportado también ventas sobre las 800 UF, por eso el estrato de las microempresas tiene como límite inferior 0 UF. De todas formas para la construcción del valor agregado se ahondará más en este punto.

⁶ En el anexo metodológico se profundiza en el tema de los determinantes de la productividad. En otras palabras el vínculo entre la productividad laboral, la eficiencia y/o cambios institucionales, la relación capital-trabajo y el capital o talento humano.

A continuación se presenta la distribución del valor agregado⁷ de los diferentes sectores de la economía segmentado por tamaño de empresa:

Cuadro 3: Participación del valor agregado por sector económico y tamaño de empresa,
(Porcentaje del total por segmento, 2013)

Sector	Micro	Pequeña 1	Pequeña 2	Mediana	Grande	Total
1	13,1%	17,0%	10,0%	10,9%	2,2%	4,1%
2	0,2%	0,6%	1,0%	1,1%	19,9%	16,2%
3	10,7%	10,8%	13,0%	13,5%	17,3%	16,4%
4	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	6,1%	4,9%
5	10,1%	10,4%	12,3%	13,1%	6,0%	7,3%
6	26,6%	24,6%	26,3%	22,7%	16,2%	17,9%
7	11,6%	11,7%	10,9%	9,1%	8,9%	9,2%
8	22,3%	22,1%	20,9%	26,5%	22,3%	22,6%
9	5,4%	2,8%	5,5%	2,7%	1,0%	1,6%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Todos los sectores	1,4%	2,2%	7,0%	9,3%	80,2%	100%

Fuente: elaboración propia en base a Tercera ELE.

Del cuadro anterior se desprende que el valor agregado no se distribuye uniformemente por tamaño de empresa ni sector. Para la economía en general, el sector más relevante en términos de aporte de valor agregado es intermediación financiera con el 22,6%. Le sigue comercio con el 17,9% seguido por minería y manufacturas que tienen una participación muy similar (16,2% y 16,4% respectivamente). El resto de los sectores aporta menos del 10% del valor agregado total. Sin embargo por tamaño de empresa se vuelven relevantes. Es el caso de la agricultura y construcción más que duplica su peso en los segmento de empresas de menor tamaño o lo aumenta de manera importante como comercio. También es interesante notar que hay sectores donde los diferentes tamaños de empresas son equilibrados como comercio e intermediación financiera y, en menor lugar, manufactura. En otros, como minería y electricidad-gas-agua, el dominio casi completo lo tienen las grandes empresas.

Por tamaño de empresa, se observa que el peso relativo del valor agregado para el estrato de las microempresas está concentrado en comercio, hoteles y restaurantes, servicios financieros y empresariales y agricultura, caza y pesca. Para el primer tramo de las pequeñas empresas se mantienen los pesos relativos del agregado concentrado en esos mismos tres sectores. En el segundo tramo de las pequeñas empresas, al igual que las medianas empresas, sigue la concentración en comercio, hoteles y restaurantes y servicios financieros y empresariales, pero cobra relevancia manufacturas. Finalmente en el tramo de las grandes empresas los sectores donde se concentra mayormente el valor agregado es servicios financieros y empresariales, minería y manufacturas.

Por tamaño de empresa, definido en este estudio según ventas, y sector económico los datos muestran que en las microempresas, la mayor creación de valor agregado la generan las empresas del sector comercio, con más de un cuarto del total (26,6%). Le sigue, un poco más atrás intermediación financiera, actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler (22,3%) y agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca (13,1%). Esto mismo sucede con las pequeñas empresas. En las medianas empresas, en cambio, el sector que lidera el

⁷ En el anexo manejo de datos se explica la metodología de limpieza de datos y la comparación entre la base en bruto y la base limpia, mostrando el tamaño muestral efectivo al igual que un análisis de sensibilidad en para eliminar posibles outliers que distorsionen la muestra.

valor agregado es intermediación financiera, actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler (26,5%) seguido por comercio (22,7%) y manufactura (13,5%). En las grandes, y al igual que en los otros segmentos, el sector que pesa más en valor agregado es intermediación financiera, actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler (22,3%) pero le sigue de cerca minería (19,9%), sector prácticamente irrelevante en los otros segmentos de empresa. Luego, viene en importancia manufactura (17,3%) y comercio (16,2%). En las grandes empresas, y a diferencia de los otros segmentos, la agricultura reduce su importancia a casi un-quinto y el sector de electricidad, gas y agua (Código 4) representa casi todo lo generado por el sector en la economía pues pasa de casi 0% en los segmentos de empresas de menor tamaño a 6,1% del total del valor agregado de las grandes empresas.

Por último, al acumular el valor agregado de los sectores por tamaño de empresas únicamente, surge un cuadro sumamente asimétrico; el valor agregado de las grandes empresas representa un 80,2% del total. Más aún, el valor agregado correspondiente a las microempresas es apenas un 1,4%, el del primer tramo de las pequeñas empresas un 2,2%, el del segundo tramo un 7%, y el valor agregado de las medianas empresas solo 9,3% del total. En conclusión, la participación del valor agregado de las empresas de menor tamaño corresponde a menos de un 20% del total de la economía y se encuentra concentrado en las medianas y las más grandes de las pequeñas (del 2° tramo) empresas (16,3%).

Este análisis refleja el peso de cada sector y segmento de empresas en la economía. Como este resultado está determinado, entre otras cosas, por el número de empresas que existe en cada sector, ésta no es una medida que permita comparar el desempeño de un sector relativo a otro. Esto se logra con la media de productividad laboral, la cual mide el valor agregado de la empresa por trabajador dependiente. Hasta ahora, tal como se ha dicho con anterioridad, trabajos previos para Chile sólo han descrito la productividad laboral de los sectores económicos a nivel agregado o de un sector específico, típicamente manufacturas. Sin embargo eso poco dice de las empresas que lo componen. De hecho, solo si las empresas fueran idénticas, las medidas sectoriales (P_s) corresponderían a la productividad promedio por firma o empresa (P_f). Si se calcula, por empresa, el valor agregado dividido por el número de sus trabajadores dependientes, se obtiene una medida de productividad por empresa. El promedio por sector y segmento de empresa, se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 4: Promedio de productividad por firma (P_f) según sector económico y tamaño de empresa
(Valor agregado por trabajador dependiente, miles de pesos, 2013)

Sector	Micro	Pequeña 1	Pequeña 2	Mediana	Grande	Total
1	15.691	17.189	28.936	44.177	37.380	21.933
2	8.307	15.971	35.019	25.770	145.184	32.742
3	11.433	8.874	14.457	16.901	58.218	14.369
4	3.646	-	39.553	41.956	356.134	249.565
5	11.231	12.738	18.115	17.036	46.655	15.894
6	10.431	13.987	17.117	35.653	66.739	17.054
7	16.753	18.614	21.667	29.913	87.622	21.373
8	15.966	26.493	32.130	49.295	157.535	32.854
9	9.860	10.276	23.222	31.691	33.417	15.433
Total	12.631	16.169	21.309	33.637	83.669	20.192

Fuente: elaboración propia en base a Tercera ELE.

Los datos muestran una alta dispersión en las productividades entre los sectores económicos y, dentro de un mismo sector, por diferentes tamaños. En promedio, un trabajador dependiente en Chile genera al año un poco más de 20 millones de pesos. Sin embargo, hay sectores en que este aporte baja a 14 millones (manufactura) o sube hasta casi 250 millones (electricidad-gas-agua). Por tamaño de empresa, en general, un trabajador en la microempresa genera un valor de 12,6 millones de pesos al año, mientras que en la gran empresa este aporte sube hasta 6,6 veces ese valor y alcanza los 83,6 millones. La relación que se observa es

que, a mayor tamaño de empresa, el aporte por trabajador es también mayor. Este resultado lógicamente depende de la intensidad de la relación capital-trabajo. En efecto, un sector intensivo en capital (equipos y maquinarias) produce con relativamente pocos trabajadores por lo que el valor agregado de su esfuerzo por unidad de trabajador resultará naturalmente alta; es lo que sucede con el sector de electricidad-gas-agua. Por el contrario, sectores intensivos en trabajo, es decir, requieren de muchos trabajadores para producir sus bienes y servicios, tendrán una medida de valor agregado por trabajador menor, como sucede en el caso de la construcción.

La alta dispersión de la productividad laboral por tamaño de empresas, es decir intra sectorial, se ve de manera elocuente en el caso de electricidad-gas-agua y minería: las empresas son más productivas a medida que son más grandes. En el caso de electricidad-gas-agua, las grandes empresas son 97 veces más productivas que las microempresas; en minería es 17. Esto no debe sorprender si se considera que a medida que se realiza una minería de mayor escala la intensidad del capital (instalaciones, equipos y maquinarias, entre otros) aumenta su productividad considerablemente. En el extremo, la microempresa minera está en manos de pirquineros que trabajan con muy poco capital. Pero esto no es toda la historia, también importa cuál es la escala óptima de producción, de manera que si un grupo de empresas se mantiene en un tamaño o con una combinación capital-trabajo ineficiente debido, por ejemplo, a fallas de mercado como restringido acceso al crédito o a capital humano más avanzado, entonces su productividad será menor que sus competidoras más grandes.

Alternativamente, están los sectores donde la eficiencia se alcanza a mayor tamaño de empresa; esto es claro, por ejemplo, en el sector de electricidad, agua y gas donde las economías a escala se agotan en tamaños de empresa grande debido a que la tecnología de la actividad exhibe retornos crecientes a escala, es decir, el costo medio de producir una unidad del bien decrece a medida que haya más demanda por él⁸. En estos casos que empresas de menor tamaño muestren productividades menores no preocupa porque se trata de un problema de demanda, es decir, no pueden producir lo mismo de manera mucho más barata. Pero sí es preocupante que en sectores donde la tecnología de producción no exige que solo las grandes sean eficientes, las empresas de menor tamaño exhiban un valor agregado por trabajador tan menor. He ahí claramente un problema de acceso a mejores prácticas productivas y recursos físicos y humanos⁹.

Por el contrario, el sector donde la diferencia en valor agregado por trabajador entre empresas grandes y microempresas es menor, ocurre en agricultura (2,4 veces) revelando que las empresas de menor tamaño han logrado acercarse más a la frontera de productividad que alcanzan las grandes empresas que sus pares de otros sectores de la economía.

Productividad promedio sectorial (Ps)

La productividad promedio sectorial se calcula como el valor agregado total del sector sobre la suma del empleo dependiente de todas las empresas. Este tipo de estimación es lo que habitualmente se encuentra, por ejemplo cuando se estudia el comportamiento de la productividad total de factores (PTF) sectorial, debido, principalmente, a la falta de microdatos. El problema de los datos agregados estratificados es que dicen poco de las empresas que lo componen. De hecho, solo si las empresas fueran idénticas, la medida correspondería a la productividad promedio por empresa. En los siguientes cuadros se presentan los cálculos de la productividad promedio sectorial por rubro y tamaño de empresa.

⁸ En el caso de agua, el ejemplo es clarísimo: los costos del despliegue de tuberías y la instalación de plantas de producción de agua potable y sistema de alcantarillado se reparten mejor entre más clientes haya para dicha infraestructura. Servir unos pocos, resulta, por familia, muy caro.

⁹ Este tema será explorado en un próximo informe de resultados.

Cuadro 5: Productividad sectorial (Ps) según sector económico
(Miles de pesos, 2013)

Sector	P _s
1	11.708
2	229.689
3	29.432
4	153.465
5	11.767
6	19.298
7	28.867
8	26.375
9	11.244
Total	29.857

Fuente: elaboración propia en base a Tercera ELE.

Cuadro 6: Productividad sectorial (Ps) según tamaño de empresa
(Miles de pesos, 2013)

Tamaño de empresa (ventas al año, UF)	P _s
0-2.400	7.419
2.401-5.000	8.756
5.001-25.000	11.016
25.001-100.000	12.994
100.001 y más	45.709
Total	29.857

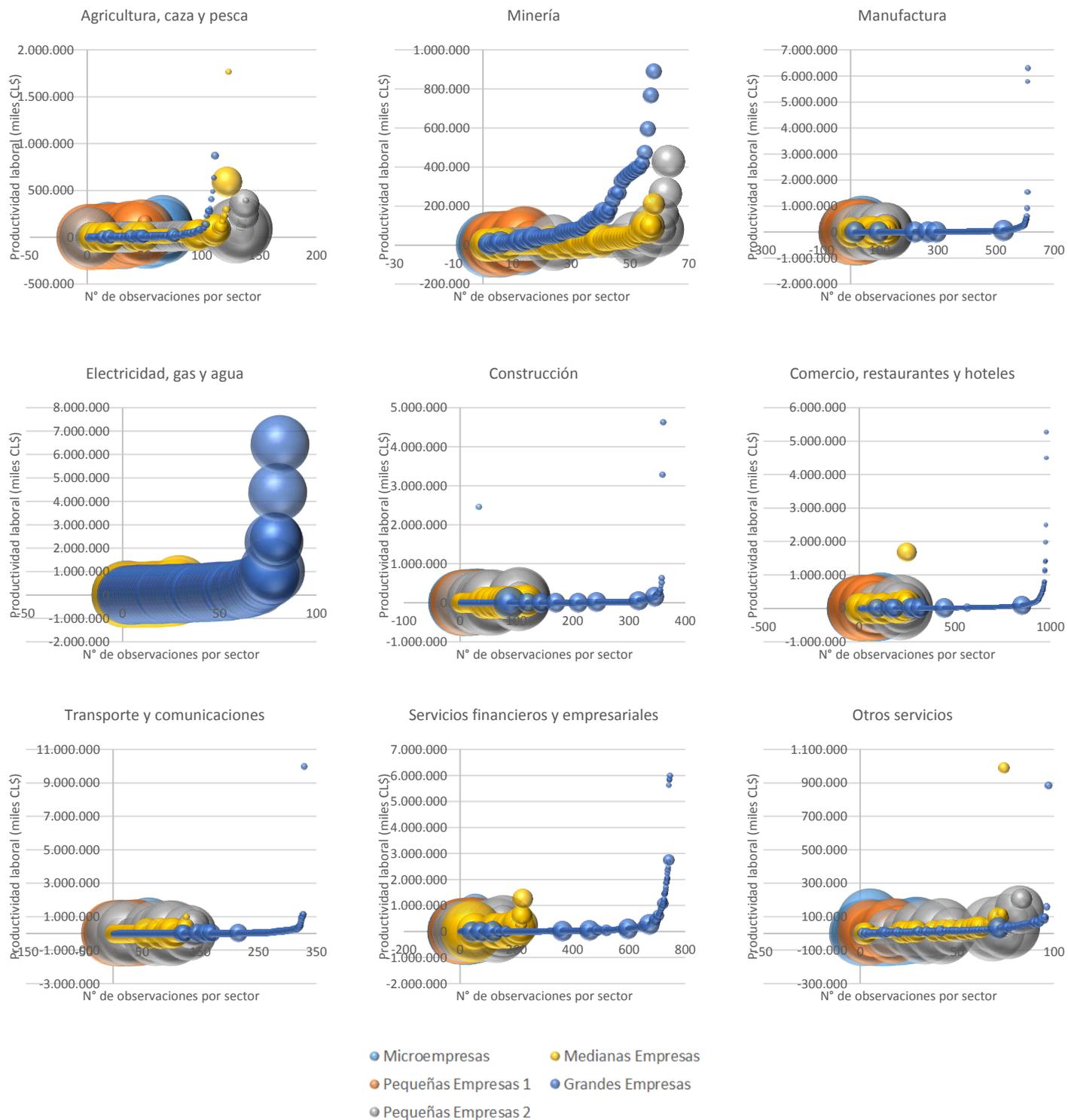
Fuente: elaboración propia en base a Tercera ELE.

De la primera estratificación se observa un alto grado de concentración de la productividad, medida en miles de pesos del 2013, en la minería y Electricidad-Gas-Agua. Luego un cúmulo de sectores que están en la vecindad de la media de la economía, los cuales corresponden a manufacturas, transporte y telecomunicaciones y servicios financieros y empresariales. Los sectores más postergados corresponden a agricultura y pesca, construcción, otros servicios y, en menor medida, comercio. Por su parte de la segunda estratificación –la cual por construcción tiene la misma media que la agrupación anterior- se observa una alta concentración de la productividad en las grandes empresas, y poca dispersión en las productividades de las MIPYME, mostrando saltos no tan significativos como el de las grandes empresas.

Estos resultados ocultan una gran dispersión de datos. En efecto, como se muestra en los siguientes gráficos, coexisten en todos los sectores económicos y dentro de ellos, en cada estrato de tamaño de empresas, empresas altamente productivas con empresas de menor productividad. Esto es incluso así en las empresas grandes. Es decir, no es cierto que las grandes empresas sean siempre las más eficientes.

Para ilustrar lo anterior, se presentan gráficos con las observaciones de productividad estratificadas por sector económico y tamaño de empresas. Ellos permiten analizar el panorama de la muestra, viendo que valores son los más frecuentes y el grado de heterogeneidad o variabilidad de la muestra.

Gráfico 1: Observaciones de productividad estratificadas por sector económico y tamaño de empresas



Fuente: Elaboración propia en base a Tercera ELE.

Nota: El tamaño de las burbujas indica el número de empresas a las que representa cada observación (factor de expansión).

Como se aprecia de los gráficos superiores, las grandes empresas tienden a tener observaciones que poseen niveles de productividad más altos respecto al resto de los estratos de tamaño, lo cual es esperable en base a su escala de producción. No obstante, los datos por empresa muestran que también hay observaciones con altos niveles de productividad pero que no son grandes empresas. Este es el caso de, por ejemplo, agricultura, caza y pesca, minería y otros servicios. En una menor medida este mismo fenómeno sucede en comercio, restaurantes y hoteles y servicios financieros y empresariales. Por otra parte, las observaciones correspondientes a grandes empresas no siempre tienen niveles de productividad alto, sino que una parte del grupo se caracteriza por tener niveles de productividad altos, aunque el grueso de la muestra se encuentra con valores próximos a otros estratos de tamaño.

Además de lo anterior, se observa que solo un porcentaje menor de las firmas empujan el promedio de productividad hacia arriba. Por lo tanto, se concluye a partir de estos gráficos que, en general, las empresas tienen productividades similares y solo algunas se escapan de estos rangos y muestran altos niveles de productividad. En resumen, pocas empresas, principalmente pero no únicamente grandes, son altamente productivas mientras el gran grueso de las empresas del país tiene productividades similares.

Análisis macro (sector) versus análisis micro (empresa)

Los resultados por sector o por empresa no son equivalentes y, si bien ambas están relacionadas, estas mediciones se refieren a ámbitos distintos. Sin embargo, y por falta de datos a nivel de empresas, generalmente se usa la medida por sector para describir el desempeño a nivel de unidad productiva, lo que solo sería válido si todas las empresas de un grupo (sector y tamaño de empresa, por ejemplo) fueran iguales. Con la ELE, a diferencia de otras fuentes de datos disponibles, se pueden hacer ambos análisis. Lo que viene a continuación es precisamente hacer un paralelo entre ambas y mostrar las diferencias que existen entre una medición y la otra.

El promedio de la productividad por la firma o empresa (P_F) es un estadístico que plantea una perspectiva microeconómica sobre la productividad, ya que solamente es posible calcular mediante microdatos, y arroja conclusiones en ese sentido. Mientras la segunda medida, P_S , corresponde a la suma del valor agregado de las empresas de un sector sobre la suma del empleo de todas esas empresas; esta medida propone una mirada macroeconómica de los sectores productivos porque justamente es una medición análoga a la que se construye a partir de datos sectoriales agregados. Este estadístico no hará pesar los valores altos más que los pequeños, sino que asumirá un sector económico como un todo, tal como aparecen los datos en cuentas nacionales y la NENE¹⁰ a nivel macro.

La relación entre P_F y P_S es la siguiente¹¹: la P_S será mayor que la P_F en sectores donde las firmas más grandes son más productivas que la firma “promedio” y será menor que P_F en sectores donde las firmas más pequeñas son más productivas que la firma “promedio”¹².

Que suceda una u otra cosa puede provenir de múltiples interpretaciones económicas. Desde retornos a escala, es decir, cuando es esperable que las firmas más grandes sean más productivas que el resto (retornos crecientes a escala), de absorción de tecnología cuando firmas más jóvenes –naturalmente más pequeñas– tienen mejor tecnología o problemas competitivos o financieros (barreras a la entrada o al crecimiento de las firmas) que permitieran a firmas instaladas (más grandes) sobrevivir consistentemente a pesar de ser menos productivas que las firmas pequeñas. En el caso de la economía como un agregado, existen ineficiencias e

¹⁰ <http://si3.bcentral.cl/Siete/secure/cuadros/home.aspx> y

http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/mercado_del_trabajo/nene/series_trimestrales_2011.php

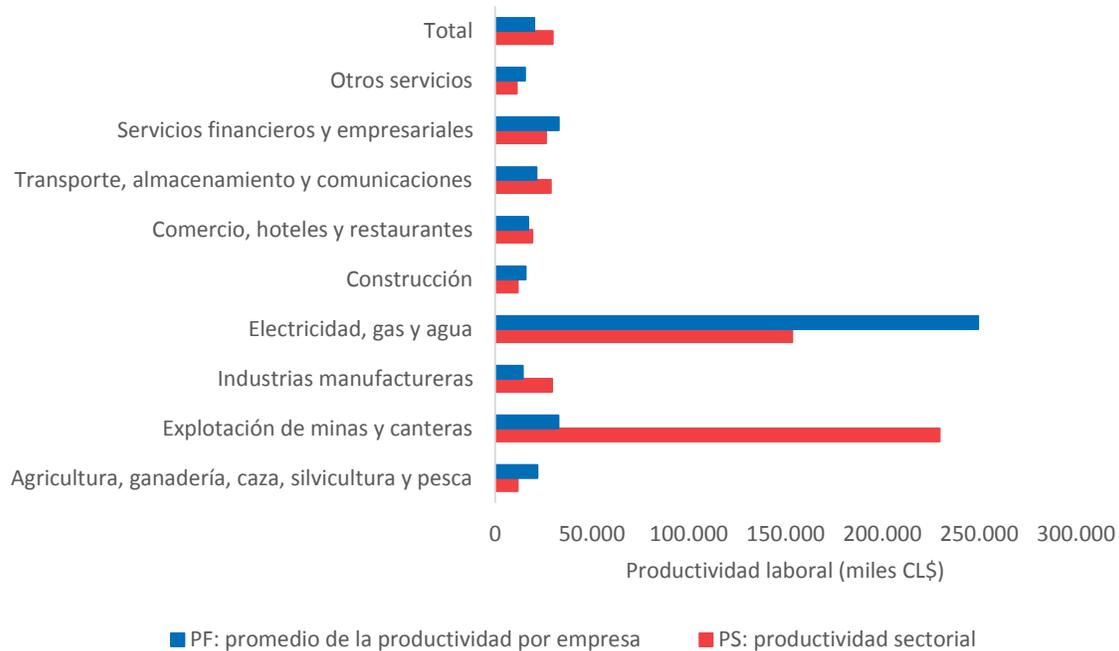
¹¹ Ver anexo diferencias y comparación entre promedios de productividad laboral, para un análisis detallado de la derivación de la relación entre ambas medidas.

¹² La productividad media sectorial P_S es la productividad media de las firmas sectoriales P_F más una desviación que corresponde al promedio ponderado por el tamaño de la firma (medido como la fracción del empleo total en el sector que contrata la firma) de la diferencia entre la productividad de la firma y la productividad de la firma “promedio”.

inequidades relacionadas a las economías emergentes, lo cual implicaría un tamaño subóptimo de escala de producción a nivel país o dicho de otra forma, las empresas en Chile todavía no alcanzan el tamaño de empresas de países más desarrollados.

Lo que sucede en cada sector se muestra en el siguiente gráfico. En él se presentan las dos medidas de productividad laboral P_s y P_F .

Gráfico 2: Productividad laboral por sector económico
(Miles de pesos, 2013)



Fuente: elaboración propia en base a Tercera ELE.

A nivel nacional, la medida por sector P_s es mayor que la del promedio de datos por empresa P_F , es decir, a nivel de toda la economía, se estaría cumpliendo que las empresas más grandes son más productivas que la empresa tipo o promedio. Como se mencionó esto es consistente con la existencia de empresas pequeñas que no han logrado crecer lo suficiente para alcanzar una escala óptima de operación lo que puede deberse a fallas en el acceso al crédito o capital humano más avanzado, entre otras. Esto mismo sucede, a nivel sectorial, es transporte, almacenamiento y comunicaciones donde la existencia de economías de escala (transporte) de red y de ámbito (comunicaciones) son relevantes; fuertemente en minería donde las economías de escala son muy fuertes y en menor medida, en manufactura y comercio, restaurantes y hoteles. En los otros sectores, servicios financieros, construcción y agricultura, sucede lo contrario, la productividad a nivel de empresas P_F es mayor que la del sector P_s , es decir, acá son las empresas de menor tamaño las que serían más eficientes que las grandes empresas. En el caso de electricidad-gas-agua, prácticamente no hay empresas de menor tamaño, así es que la comparación es entre empresas grandes y muy grandes.

Que empresas grandes sean más productivas, como se señaló, también puede ocurrir porque la tecnología involucrada es una que hace a la empresa requerir pocos trabajadores (por ejemplo la gran minería del cobre versus las cooperativas de pirquineros) o externalizan parte de tareas y trabajadores que antes eran parte de la empresa ahora son provistos por una empresa de servicios (la gran industria del retail versus el comercio minorista).

Los datos también muestran que los sectores con mayor nivel de productividad laboral agregada corresponden respectivamente a: servicios de luz, agua y gas; servicios financieros y empresariales y minería. A su vez, los sectores con menor nivel de productividad laboral agregada corresponden a: manufacturas; otros servicios personales y construcción. Cabe destacar que la P_s del sector minero es 7 veces la de su P_f , y en Electricidad-Gas-Agua la P_f es 1,6 veces la P_s ¹³.

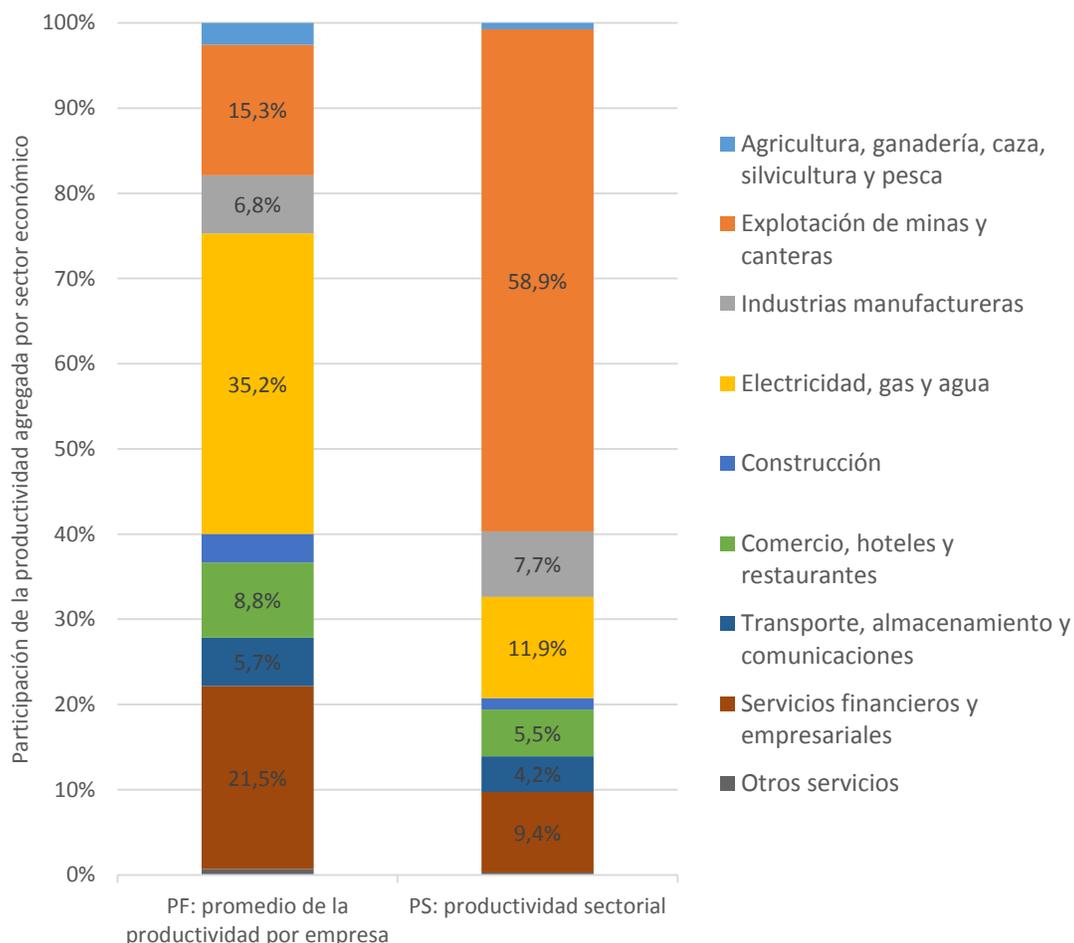
En relación a otras fuentes de información, es importante señalar que se observa una alta concentración de productividad en minería y EGA, lo cual se condice con los datos sectoriales calculados del contrafactual de cuentas nacionales y la NENE. Sin embargo la productividad por sector P_s de servicios financieros y empresariales aparece con menor participación relativa a la productividad agregada. Esto se debe a que la participación del empleo para el sector financiero y empresarial de la tercera ELE (22,1%) es casi el doble que la NENE¹⁴ (11,1%), lo cual genera un divisor mucho mayor con los datos provenientes de la ELE y por consiguiente una menor productividad. Finalmente el análisis con datos de productividad como suma de todas las empresas (P_s) es muy similar al que se obtendría de las cifras macroeconómicas provistas por el Banco Central de Chile y el Instituto Nacional de Estadísticas. No obstante, es importante destacar que las fuentes de cuentas nacionales son diversas para cada sector, y es imposible que calcen exactamente con una encuesta como única fuente de información como es el caso de la tercera versión de la ELE. Por ejemplo, para la elaboración de las cuentas de referencia, el Banco Central se basa en información de encuestas económicas y estudios de casos, registros administrativos, estudios realizados por el mismo Banco y estadísticas varias (Banco Central de Chile, 2008).

A continuación se presenta una caracterización por sectores, pero observando el aporte de cada sector a la productividad laboral agregada nuevamente calculada con ambas medidas.

¹³ Se hace un análisis de estas diferencias en el anexo diferencias y comparación entre promedios de productividad laboral.

¹⁴ En el anexo metodológico se encuentra una comparación entre los datos de empleo de la tercera ELE y la NENE.

Gráfico 3: Productividad laboral sectorial acumulada ponderada por valor agregado¹⁵



Fuente: elaboración propia en base a Tercera ELE.

En ambas barras se presenta la productividad laboral acumulada ponderada por el peso relativo del sector en el valor agregado. La barra de la izquierda es el promedio de productividad de las empresas de un sector específico (P_F). Caben destacar en su aporte a la productividad laboral agregada los sectores de: servicios de electricidad, gas y agua; servicios financieros y empresariales y minería. Además tienen un aporte menor pero significativo los sectores de: comercio, hoteles y restaurantes; manufacturas y transporte y telecomunicaciones.

La barra de la derecha, en cambio, mide la productividad del sector (P_S). Al comparar ambas medidas destaca que los seis sectores que aportaban en mayor medida en el promedio de la productividad de las empresas P_F siguen siendo los estimados con la medida sectorial P_S . No obstante, el peso de minería aumenta fuertemente desde un 15,3% a casi un 60% de la productividad, y el resto se distribuye de manera más o menos uniforme entre los otros cinco sectores.

Finalmente si consideramos ambas mediciones podríamos concluir que los sectores que aportan en mayor medida a la productividad laboral agregada son justamente servicios de electricidad, gas y agua, servicios

¹⁵ Se obtiene multiplicando cada uno de las productividades sectoriales por su ponderación (peso) en el valor agregado, para luego sumarlos.

financieros y empresariales y minería. Estos tres sectores, en el segmento de las grandes empresas, representan respectivamente un 5,6, 8,5 y 3,2 veces la productividad de las medianas empresas, y corresponden al 48,3% del valor agregado total de las grandes empresas en la economía. En consecuencia, la productividad laboral de los sectores económicos que lideran la productividad laboral agregada de la economía chilena está concentrada principalmente en las grandes empresas.

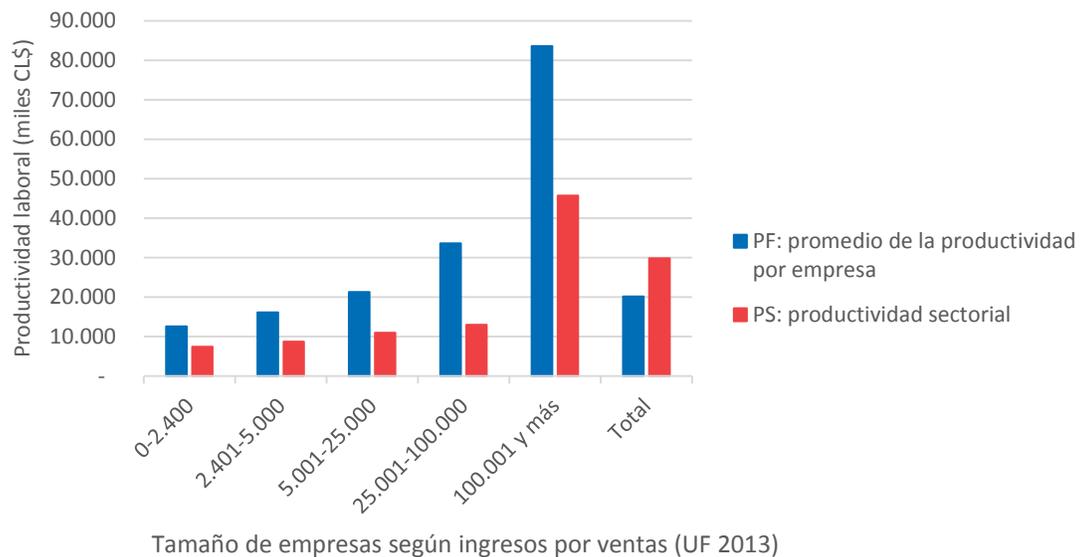
Productividad en Chile y en la OCDE

El tamaño de las empresas es sumamente relevante para la productividad. Esto se debe, tal como fue descrito anteriormente, a aspectos como la intensidad capital-trabajo, la existencia de retornos crecientes a escala, el mejor acceso al crédito, capital humano y tecnología de punta, entre otros. Las fallas de mercado en estos ámbitos y diferencias en las estructuras productivas, regímenes competitivos, regulaciones e institucionalidades, entre otros, se traducen, en definitiva, en diferencias entre economías. Según un estudio de la OCDE (2013) en países con grandes sectores industriales y de relativamente bajo PIB per cápita, las grandes empresas son en promedio dos a tres veces más productivas que las empresas pequeñas. Por otra parte, en los países con grandes sectores de servicios y sin embargo relativamente alto ingreso per cápita, las pequeñas empresas suelen ser más productivas que las grandes.

Al estudiar el comportamiento de las empresas utilizando microdatos, tal como se dijo en secciones anteriores, es posible hacer distintas agrupaciones por tamaño. Un criterio es agrupar a las empresas según su volumen de ventas anuales (UF): microempresas (0-2400), pequeñas empresas 1 (2.401-5.000), pequeñas empresas 2 (5.001-25.000), empresas medianas (25.001-100.000) y grandes empresas (más de 100.000). Mientras, una segunda opción es utilizar el número de empleados para hacer los cohortes por tamaño de empresas (microempresas (1-9), pequeñas Empresas 1 (10-19), pequeñas empresas 2 (20-49), empresas medianas (50-249), grandes empresas (250 o más trabajadores)), el cual es el criterio utilizado internacionalmente por la OCDE, ya que teniendo en cuenta las prácticas de recolección de datos entre los diferentes países miembros, es el criterio que establece la mejor comparabilidad hasta ahora.

Utilizando como criterio el volumen de ventas anuales (UF) para identificar el tamaño de las empresas, se presenta en el siguiente gráfico la productividad por trabajador.

Gráfico 4: Productividad laboral por tamaño de empresa



Fuente: elaboración propia en base a Tercera ELE.

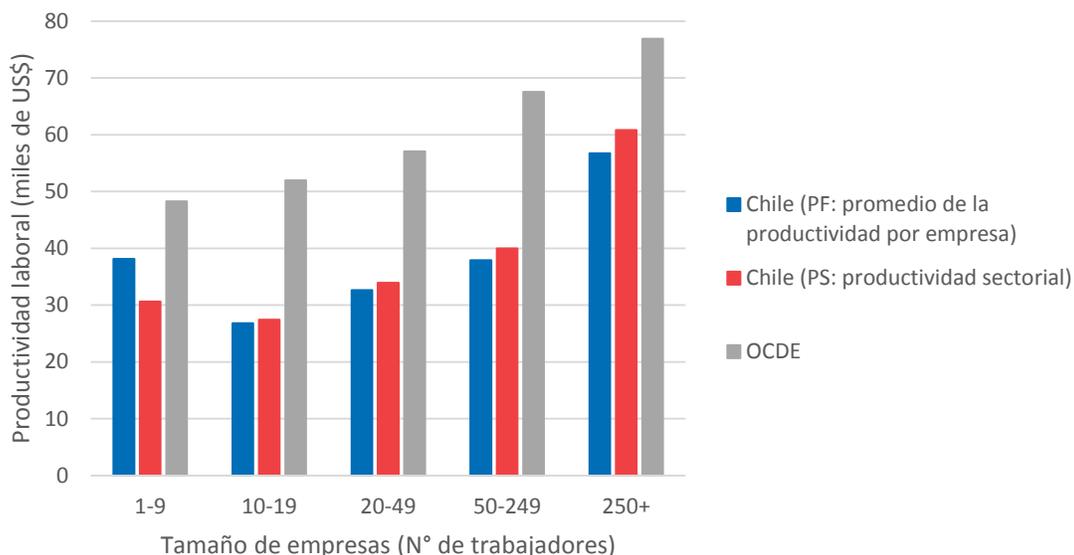
Este gráfico exhibe las productividades por tamaño de empresas según ventas, entre las cuales se observan marcadas brechas de productividad entre diferentes escalas de producción¹⁶. Llama la atención que para los cuatro primeros grupos (micro, pequeñas 1er tramo, pequeñas 2do tramo y medianas empresas), no se muestran grandes saltos en el nivel de productividad laboral, sin embargo las grandes empresas son 2,5 veces más productivas que las medianas empresas, y tienen más de 4 veces la productividad media total. A su vez, las microempresas corresponden a un 0,6 veces la productividad media total, y las pequeñas empresas del 1er y 2do tramo al 0,8 y 1,1 respectivamente.

En 2013, la OCDE publicó los datos de productividad por tamaño de empresa considerando valor agregado y número de personas empleadas, en vez de horas trabajadas. Con el fin de hacer algún tipo de comparación internacional, simultáneamente a los cálculos previos, se estratificaron las empresas bajo el criterio del número de trabajadores¹⁷. Como los datos de la OCDE corresponden al año 2010, nuestros valores están expresados en precios del 2010 y se aplicó el tipo de cambio nominal promedio de ese año. El siguiente gráfico presenta los resultados.

¹⁶ Tal como se dijo con anterioridad, presentamos la productividad laboral como la suma de todas las empresas sólo como referencia. Los cálculos están considerando únicamente la productividad laboral como promedio de las empresas.

¹⁷ La ELE tiene representatividad por estrato de empresa según venta, por lo que no está asegurada la representatividad de los resultados por tamaño de empresa según número de trabajadores aunque muy probablemente sí lo sea.

Gráfico 5: Productividad laboral por tamaño de empresa, comparación OCDE¹⁸, 2010



Fuente: elaboración propia en base a Tercera ELE y OCDE (2013).

Del gráfico superior se observa que, para ambas mediciones de productividad, existe una evidente brecha entre la productividad de las empresas chilenas y el promedio estimado de la OCDE. Tanto para las microempresas como para las grandes empresas la diferencia de productividades en relación a la productividad laboral calculada como el promedio de las empresas es entre 1,3 y 1,4 veces respectivamente. Por otra parte, para los tres estratos intermedios (empresas medianas y pequeñas 1 y 2) la diferencia es mayor y representa entre 1,8 y 1,9 veces. El menor acceso al capital físico, a mayores niveles de capacitación y educación de los trabajadores dentro de las firmas (capital o talento humano), y las ineficiencias y fallas de mercado, la institucionalidad, el acceso a la tecnología, entre otros, producen finalmente que las empresas chilenas se ubiquen lejos de su frontera de eficiencia y que, en general, se alcanza a mayor escala.

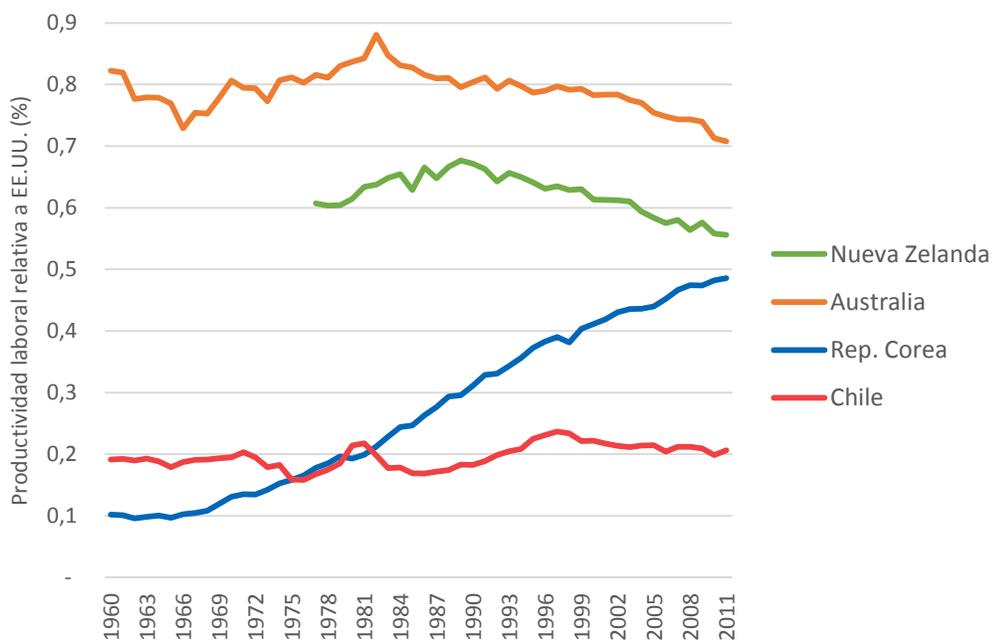
¹⁸ Nota: el dato de la OCDE es un promedio simple entre las estimaciones presentadas en OCDE (2013) para: Alemania, Australia, Austria, Bélgica, España, Eslovaquia, Eslovenia, Estonia, Finlandia, Francia, Hungría, Italia, Luxemburgo, Polonia, Portugal, Reino Unido, Suecia y Suiza.

Conclusiones

La productividad y la convergencia (*catching-up*) han estado en el centro del debate económico, no sólo chileno, sino latinoamericano tomando especial fuerza los últimos años. El panorama que presentan las principales publicaciones de los organismos internacionales cuenta sobre la deuda secular de la región en esta materia. Más aún, la lectura internacional retrata fuertemente los mayores esfuerzos que debemos hacer los países latinoamericanos para mejorar tanto los niveles de educación como la competencia en los mercados, complementándose al mismo tiempo con la innovación, para lograr incrementos en la productividad laboral, generar empleos de calidad y reducir los niveles de informalidad (OCDE, CAF y CEPAL 2014). No existe un único camino para abordar estos temas. Por ejemplo, desde la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) plantean una multiplicidad de políticas públicas para elevar la productividad, ya sea identificando barreras para la producción y la competencia, mejorando la capacitación laboral, o apoyando la inversión en infraestructuras claves para el crecimiento, entre muchas otras. Estas, según el organismo de Naciones Unidas, deben apuntar a mejorar la productividad en sectores clave, cerrando las brechas tanto externas como internas, cuya dinámica conduzca a superar la heterogeneidad de la estructura productiva (CEPAL 2012; 2014a; 2014b).

Conforme a lo expuesto, ¿cuál es la situación relativa de Chile en términos de productividad? En el siguiente gráfico se muestra la evolución de la productividad laboral relativa a Estados Unidos para un período largo de tiempo en países OCDE seleccionados (países intensivos en recursos naturales o emergentes):

Gráfico 6: *Catching-up* productivo en países OCDE seleccionados, 1960-2011



Fuente: elaboración propia en base a Banco Mundial, World Development Indicators database (WDI), 2015 y Feenstra, Robert C., Robert Inklaar and Marcel P. Timmer (2015), "The Next Generation of the Penn World Table" forthcoming American Economic Review, available for download at www.ggdc.net/pwt.

Del gráfico superior se observa ineludiblemente la brecha en términos de productividad, por ejemplo en el caso chileno, que ha persistido a través del tiempo, a pesar de diferentes políticas y estrategias de desarrollo económico. El cuadro macroeconómico se ha complejizado, debido al actual ciclo económico mundial caracterizado por una menor demanda agregada, y por lo tanto una contracción en la demanda por nuestros productos insigne. En nuestro caso, la caída en el precio del cobre ha mostrado lo mucho que los shocks

externos afectan a Chile. Se hace entonces lógico la disposición de una estrategia que impulse la productividad subyacente, es decir, ponerse al día sobre las reformas estructurales para aumentar la inversión y la productividad. Se proponen una serie de políticas -competencia, educación, diversificación económica, incorporación de más mujeres al mercado laboral, entre otras- para obtener tasas de crecimiento de mediano plazo similares a las de otras regiones exitosas (BID 2015; FMI 2015; OCDE 2015).

El Ministerio de Economía, Fomento y Turismo tomando en consideración el diagnóstico nacional e internacional sobre el desarrollo económico chileno de los últimos 25 años con sus respectivas vicisitudes, y en el marco de los compromisos adquiridos por la Presidenta Michelle Bachelet para sus primeros 100 días de Gobierno, propuso una Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento¹⁹. La propuesta es aunar esfuerzos entre Ministerios y otros servicios del Estado, coordinados por el Ministerio de Economía, mancomunándose para enfrentar los desafíos pendientes en materia de productividad, una de las principales brechas respecto a los países desarrollados que ha persistido a través del tiempo. Se plantea entonces avanzar hacia una transformación productiva, es decir, cambiar el vector productivo hacia sectores más intensivos en conocimiento. En otras palabras, se plantea un conjunto de políticas para diversificar nuestra economía produciendo nuevos bienes y servicios, desarrollando nuevas industrias y generando nuevos polos de innovación.

En esta línea se presentó el pasado 8 de julio la creación de la Comisión Nacional de Productividad²⁰; un organismo independiente encargado de asesorar al gobierno en materias de productividad y competitividad para el crecimiento económico, y recomendar y facilitar vínculos de coordinación público privado. La Comisión de Productividad elaborará anualmente un informe donde identificará los ámbitos de acciones que se requieren abordar para generar ganancias en productividad y propondrá medidas al respecto. Además elaborará estudios y propuestas en base a solicitudes específicas del Gobierno en materias relacionada a la productividad del país.

Dado que la productividad sectorial en Chile se ha estudiado en forma agregada mediante datos principalmente macroeconómicos, este estudio representa el primer esfuerzo por ampliar la medición de productividad medida como valor agregado por trabajadores tanto por sector económico como por tamaño de empresa utilizando microdatos. Se hacen de capital importancia estos estudios con el fin de implementar políticas públicas bien definidas. Cabe señalar que los resultados de este informe de resultados constituyen un avance significativo en la comprensión del funcionamiento microeconómico de la economía chilena. En la medida que profundicemos nuestros análisis sobre la productividad, sus fuentes y sus trabas, podremos generar políticas públicas más eficaces en los objetivos propuestos por el Estado.

No sólo se requiere de mejores fuentes de información para generar buenas políticas públicas, sino también reformas que se planteen en un horizonte de tiempo amplio. Por lo tanto, el desafío está en construir una institucionalidad de fomento productivo en la cual se contemple la colaboración y coordinación entre el sector privado y público, independientemente del ciclo político, es decir, una estrategia de desarrollo económico de largo plazo.

¹⁹ <http://www.agendaproductividad.cl/>

²⁰ <http://www.comisiondeproductividad.cl/>

Referencias

1. Álvarez, R. y Fuentes, R. 2004. Patrones de Especialización y Crecimiento Sectorial en Chile. Documento de Trabajo N° 288, Banco Central de Chile.
2. Banco Central de Chile. 2008. Cuentas Nacionales de Chile: compilación de referencia 2008. ISBN: 956-7421-25-0.
3. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). 2015. El laberinto: cómo América Latina y el Caribe puede navegar la economía global. IDB-AR-111. Andrew Powell, coordinador. Marzo de 2015.
4. Bergoing, R. y Repetto, A. 2006. Micro Efficiency and Aggregate Growth in Chile. Latin American Journal of Economics-formerly Cuadernos de Economía, Instituto de Economía de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Vol 43 (127), pág. 169-192.
5. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 2014a. Estudio Económico de América Latina y el Caribe, 2014. LC/G.2619-P. Santiago de Chile, agosto de 2014.
6. _____. 2014b. Pactos para la igualdad: Hacia un futuro sostenible. LC/G.2586(SES.35/3). Trigésimo quinto período de sesiones de la CEPAL Lima, 5 a 9 de mayo 2014.
7. _____. 2012. Cambio estructural para la igualdad: una visión integrada del desarrollo. LC/G.2524 (SES.34/3). Trigésimo cuarto período de sesiones de la CEPAL, San Salvador 27-31 de agosto.
8. Fondo Monetario Internacional (FMI). 2015. World Economic Outlook: Uneven Growth—Short- and Long-Term Factors. Washington, April de 2015.
9. Fuentes, R. y García, G. 2014. Una Mirada Desagregada del Deterioro de la Productividad en Chile: ¿Existe un Cambio Estructural?. Economía Chilena volumen 17, N°1. Abril 2014.
10. Instituto Nacional de Estadísticas (INE). 2014. Informe de Planificación Tercera Encuesta Longitudinal de Empresas, Marzo 2014._____.
11. Magendzo, I. y Villena, M. 2012. Evolución de la Productividad Total de Factores en Chile. Informe Técnico de la Universidad Adolfo Ibáñez. Marzo 2012.
12. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). 2015. Perspectivas Económicas de la OCDE: Proyecciones para países latinoamericanos. DOI: http://dx.doi.org/10.1787/eco_outlook-v2015-1-en. Junio de 2015.
13. _____. 2013. Entrepreneurship at a Glance, OECD Publishing. http://dx.doi.org/10.1787/entrepreneur_aag-2013-en
14. _____. 2009. Comprendiendo las Cuentas Nacionales. François Lequiller y Derek Blades, Adaptación y traducción de “Understanding National Accounts” por Rafael Álvarez Blanco. ISBN 978-92-64-06373-0.
15. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Corporación Andina de Fomento (CAF) y Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 2014. Perspectivas económicas de América Latina 2015: Educación, competencias e innovación para el desarrollo, OECD Publishing, Paris. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/leo-2015-es>. Diciembre de 2014.
16. Vergara, R. y Rivero R. 2006. Productividad Sectorial en Chile: 1986-2001. Cuadernos de Economía, vol 43, pp. 143-168.

Anexos

1. Anexo metodológico

1) Valor agregado y empleo

El Producto interno bruto (PIB) es una expresión de la contribución de cada empresa en un país²¹ al producto total durante cierto período de tiempo. En otras palabras, es el valor añadido o agregado de cada empresa combinados en una sola cifra. El resultado de esta suma es un indicador de la actividad, que es independiente de la forma en que las empresas están organizadas o el sector económico al cual pertenezcan. Por esta razón, el PIB se define como la suma de los valores añadidos de cada empresa, administración pública y hogar del país de que se trate, que realiza una producción:

$$PIB = \sum \text{valores agregados}$$

En efecto, el valor agregado es el valor de la producción de cierta empresa menos el valor de los productos utilizados para llevar a cabo su producción durante un período determinado. Específicamente el PIB es asimismo igual a las sumas de las producciones menos los consumos intermedios incurridos:

$$PIB = \sum \text{producciones} - \sum \text{consumos intermedios}$$

Esta expresión mide el valor que añaden las empresas al ya obtenido por las que les han suministrado bienes intermedios. La expresión refleja cómo se obtiene el PIB constituyendo un indicador macroeconómico de la producción, que es independiente del modelo de organización de la actividad económica y que evita la doble contabilización (OCDE, 2009).

Ahora bien, considerando la definición de PIB y contando con los datos provistos por la Encuesta Longitudinal de Empresas 3 (Tercera ELE), es posible construir para cada empresa de la muestra un nivel de valor agregado aproximado. Se define el valor bruto de producción como:

$$\text{producción (VBP)} = \text{total ingresos} - \Delta \text{inventario}$$

Dadas las variables correspondientes a la Tercera ELE, para producción de cada empresa incluimos: ingresos por actividad principal de la empresa, otros ingresos operacionales, más la variación de existencias o inventarios entre el año t y $t-1$. Es importante destacar que para la encuesta la variación de existencias corresponde a existencias tanto de productos terminados y en proceso, como a existencias de materias primas, por lo que no se puede considerar el total de su variación como producción. Sin embargo no existe otra variable que permita hacer esa corrección, por lo cual de todas formas fue introducida en la fórmula.

En segundo lugar definimos el consumo intermedio como los productos consumidos en el proceso de producción durante el período sin considerar impuestos:

$$\text{consumo intermedio} = \text{total gastos} - \text{remuneraciones de los trabajadores dependientes}$$

En base a la Tercera ELE consideramos como insumos; costos de ventas y/o producción, gastos de energía, gastos en servicios de comunicación y TICs, gastos generales, gastos de administración y finanzas. Es importante descontar las remuneraciones laborales de los trabajadores dependientes de la empresa, para así no incurrir en una doble contabilización. Se debe agregar que los antecedentes de la encuesta no permiten identificar con mayor precisión ciertos componentes del consumo intermedio. Por ejemplo los ítems no

²¹ La definición podría aplicarse también a un espacio más amplio, como hablar del PIB de la comunidad Europea, de un espacio más pequeño, por ejemplo una región, o también se podría acotar a uno o varios sectores económicos específicos.

incluidos dentro del consumo intermedio de: otros gastos operacionales o gastos financieros, podrían considerarse en parte. Sin embargo al corresponder a montos relativamente pequeños, quedaron excluidos de la medición propuesta.

Asimismo se construyeron los niveles de empleo. Para este fin se utiliza el número total de personal dependiente ocupado. En la Tercera ELE se hace la pregunta de cuanto era el personal dependiente por mes, y la variable muestra un acumulado de trabajadores dependientes entre el 01/01/2013 al 31/12/2013. Por lo tanto tomamos ese acumulado y lo dividimos por 12 para obtener el número de empleados dependientes anual por empresa.

El empleo por sector que resulta de la encuesta muestra que éste es del orden de los datos que levanta el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) en la Nueva Encuesta Nacional de Empleo (NENE) para la mayoría de los sectores. Las diferencias más significativas se dan en explotación de minas y canteras (código 2) e Intermediación financiera, actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler (código 8):

Cuadro 7: Comparación del peso relativo de los sectores económicos por empleo

Sector	NENE	ELE3
1	12,4%	8,9%
2	4,2%	1,8%
3	14,9%	14,4%
4	0,9%	0,8%
5	11,4%	15,9%
6	31,4%	23,9%
7	9,7%	8,2%
8	11,1%	22,1%
9	4,0%	3,7%

Fuente: elaboración propia en base a Tercera ELE y datos del Instituto Nacional de Estadísticas, NENE (base de datos en línea).

La diferencia se debe a que la NENE le pregunta al trabajador y la ELE a la empresa, de ahí que, por ejemplo un trabajador de una empresa proveedora de servicios para la minería, tienda a declarar como su sector el minero y no el de servicios. Así pues, en sectores con mayores tasas de externalización o tercerización del trabajo se esperan diferencias entre las estadísticas de la ELE y la NENE, aunque desde el punto de vista de la productividad, lo relevante es el dato reportado por la empresa.

Volviendo a la ecuación del principio, la definición de producto interno bruto está determinada como la suma de los valores agregados por empresa. Ahora bien, dependiendo de la caracterización que se desee realizar podemos añadir los valores agregados y/o el empleo en distintos grupos. En el caso de este informe de resultados utilizaremos una agrupación sectorial y por tamaño de empresa. Por último, siguiendo la metodología utilizada por Bergoing y Repetto (2006) eliminamos las empresas con valor agregado negativo o nulo y además las empresas que declararon tener empleo dependiente nulo.

2) Productividad laboral

La productividad está estrechamente relacionada con el nivel de riqueza por habitante de un país. Es así como un nivel alto de productividad genera estándares de vida más altos, permitiendo a los países proveer un conjunto de bienes públicos y un sistema de protección social sostenido por, justamente, una eficiencia mayor de los trabajadores. Por lo tanto, una economía que crece en productividad laboral y empleo entra en un ciclo virtuoso donde cierra brechas relativas entre salarios, tecnologías y oportunidades.

Ahora bien, una hipótesis detrás de las economías emergentes intensivas en recursos naturales es la heterogeneidad estructural, es decir, mayores brechas de productividad inter e intra sectores productivos en comparación a economías emergentes con una estructura manufacturera tecnologicada (por ejemplo la República de Corea) o economías desarrolladas intensivas en recursos naturales (Australia, Canadá, Noruega, Nueva Zelanda, entre otros). En otras palabras, esperaríamos encontrar marcadas diferencias de productividad para distintos sectores y tamaños, siendo más marcadas en economías emergentes versus economías desarrolladas. Esto se debe principalmente a que los sectores donde se tienen ventajas comparativas –materias primas- tienen un nivel de productividad alto, con regímenes competitivos donde las grandes empresas ocupan un espacio primordial, mientras que el porcentaje mayoritario de la fuerza laboral es contratado por el sector de servicios en empresas de menor tamaño. A su vez, las grandes empresas son las más productivas, siendo intensivas en capital, con mejor acceso a la tecnología y su adopción, con capacidad para hacer I+D e innovación, y con posibilidades de competir internacionalmente. Por lo tanto se genera una especialización hacia los sectores con ventajas comparativas, sin la contraparte de absorber la mayoría de la fuerza de trabajo. En resumen, tales diferencias son lo suficientemente ostensibles, por lo cual el mercado laboral presenta una clara segmentación en diversos estratos, con condiciones tecnológicas, salariales y productivas claramente asimétricas.

De manera semejante, uno de los problemas de medir la productividad como productividad laboral es la relación capital-trabajo que varía entre distintos tamaños de empresas. Además del problema antes señalado, típicamente las pequeñas empresas son más intensivas en trabajo que las grandes, ya que existen mayores restricciones al crédito, y por lo tanto a los bienes de capital. Para ejemplificar o explicar este punto de mejor manera, supongamos una firma representativa que opera con la siguiente función de producción²²:

$$Y_i = A_i K_i^\alpha (L_i h_i)^{1-\alpha}$$

Donde Y_i es el valor agregado de la firma i , A_i es la productividad total de factores, K_i es el stock de capital, L_i es el trabajo, h_i es el nivel de capital o talento humano y α es la elasticidad capital-producto (capital-valor agregado). Ahora, si reordenamos los términos:

$$\frac{Y_i}{L_i} = A_i \left(\frac{K_i}{L_i}\right)^\alpha h_i^{1-\alpha}$$

Si a la ecuación de arriba le aplicáramos un logaritmo natural, y luego la deriváramos, obtendríamos las tasas de variación. A su vez, podríamos redefinir las variables como una expresión de las mismas por trabajador. Finalmente lo que obtendríamos es una relación entre el crecimiento de la productividad laboral determinado por el crecimiento de: la tecnología o PTF, la intensidad de capital en el trabajo, y el capital o talento humano. Matemáticamente:

$$\hat{y}_i = \hat{A}_i + \alpha \hat{k}_i + (1 - \alpha) \hat{h}_i$$

²² En este ejemplo utilizaremos una función de producción Cobb-Douglas con rendimientos constantes a escala, la cual representa una relación económica entre producto, tecnología, trabajo y capital.

Donde las letras minúsculas representan las variables expresadas por trabajador, y el símbolo “^” representa una tasa de variación. De la relación presentada arriba podríamos decir que no necesariamente la productividad laboral se incrementa por aumentos en la PTF, podría deberse a una intensificación del uso del capital por los trabajadores (relación capital-trabajo). De este resultado se infiere que los cambios en productividad laboral no solamente se deben a mejoras en eficiencia (cambios en la PTF) sino a mejoras en el capital o talento humano, o una intensificación de la relación capital-trabajo. Finalmente al existir un mayor número de fallas de mercado en las economías emergentes (restricción al crédito entre otras), al igual que problemas estructurales, la relación capital-trabajo va a ser mucho mayor en empresas de gran tamaño versus empresas pequeñas. Por consiguiente el nivel de heterogeneidad estructural o estratificación de la estructura productiva será más marcada para las firmas en países en desarrollo frente a las de países desarrollados.

2. Anexo Manejo de datos

a. Tamaño muestral efectivo

De las 7.267 observaciones que contiene la encuesta²³, los datos que se utilizan en este informe de resultados corresponden a 6.293, que en la muestra expandida, es decir el número de empresas que la muestra describe, significa pasar de 302.840 a 210.695 empresas. El cuadro siguiente muestra que la eliminación de datos se dio de forma cuasi-uniforme a través de sectores y tamaños de empresas y, por lo tanto, las conclusiones que se obtengan tienen representatividad nacional.

Cuadro 7: Tamaño muestral efectivo según sector económico y tamaño de empresa

Observaciones /Tamaño muestral efectivo	Micro	Pequeña 1	Pequeña 2	Mediana	Grande	Total	Base en bruto
1	66	50	138	123	111	488	617
	9.134	6.026	5.555	1.808	420	22.943	32.658
2	14	16	63	58	58	209	256
	260	259	454	220	100	1.292	2.008
3	41	40	121	127	611	940	1.032
	9.497	5.792	7.769	2.516	1.204	26.777	32.837
4	1	0	2	29	82	114	141
	2	0	3	46	101	152	217
5	33	31	106	121	360	651	759
	6.983	4.218	7.303	2.231	882	21.617	30.222
6	112	80	252	247	976	1.667	1.880
	29.168	17.743	19.205	6.848	2.396	75.359	120.343
7	61	41	138	125	328	693	802
	8.793	5.743	6.411	1.483	633	23.062	32.298
8	54	54	153	221	744	1.226	1.440
	9.558	8.119	9.433	3.447	1.309	31.865	41.516

²³ La encuesta considera un muestreo probabilístico estratificado por sector y tamaño por ventas, donde en el subgrupo de grandes empresas hubo algunos datos incluidos forzosamente para lograr representatividad por sector y tamaño de empresa.

9	29	22	83	74	97	305	340
	3.456	1.442	2.124	418	187	7.626	10.742
Total	411	334	1.056	1.125	3.367	6.293	7.267
	76.850	49.342	58.256	19.016	7.230	210.695	302.840

Fuente: elaboración propia en base a Tercera ELE.

b. Análisis de sensibilidad en la productividad laboral

En estadística, un valor atípico (*outlier*) es una observación en una muestra que se encuentra distante al resto de los datos, generando significativas distorsiones en los promedios. Un outlier puede provenir debido a cierta variabilidad en la medición, o puede indicar un error en la misma. Dicho de otra forma, los valores atípicos pueden presentarse en cualquier distribución por casualidad, o bien, son errores de medición.

Existen distintas formas para detectar un valor atípico. Una alternativa para eliminar posibles *outliers* es un análisis de sensibilidad, el cual es una aproximación de cómo se comportaría la distribución al ir modificando el número de observaciones en los extremos o “colas”. En otras palabras, se eliminan los valores atípicos o más alejados de la media, y se comparan resultados con criterios más o menos restrictivos.

En una primera etapa el análisis se hizo comparando la distribución en bruto y eliminando desde el 0,001% de los datos hasta el 5%. A continuación se presenta un cuadro en el cual se muestra la media de productividad laboral por sector económico, eliminando posibles valores atípicos con distintos niveles de sensibilidad.

Cuadro 8: Análisis de la Productividad Laboral por sector económico eliminando posibles outliers
(miles de pesos)

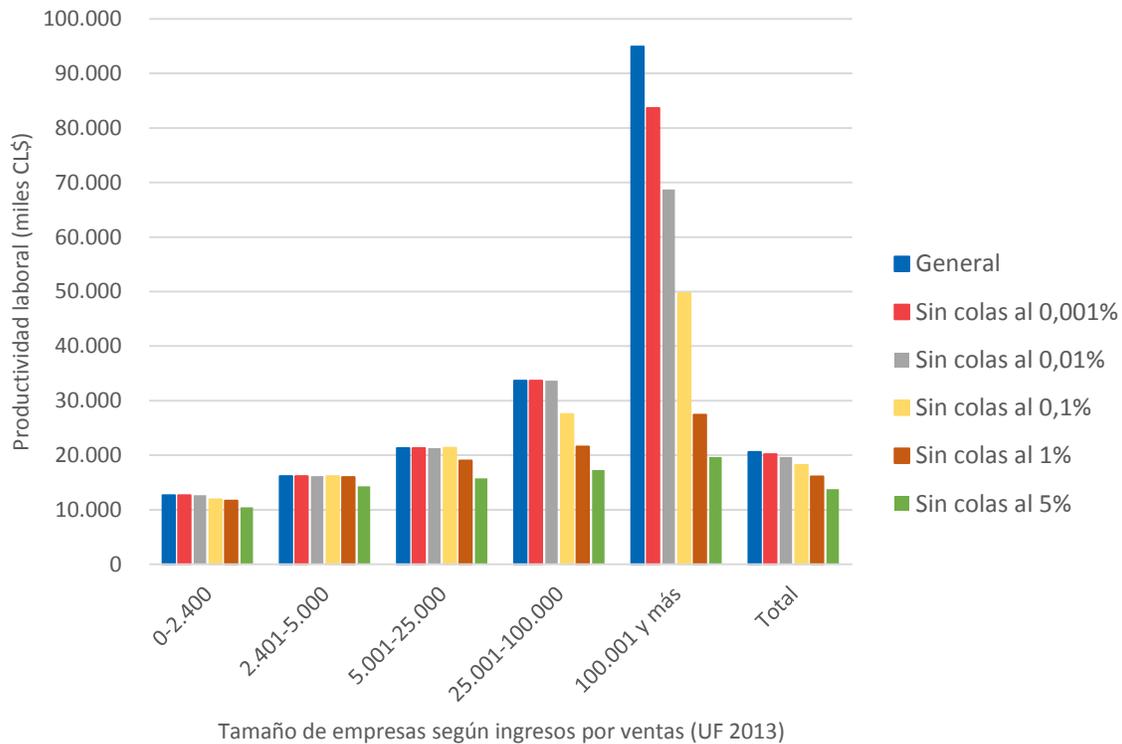
Sector	General	Eliminar colas al 0,001%	Eliminar colas al 0,01%	Eliminar colas al 0,1%	Eliminar colas al 1%	Eliminar colas al 5%
1	21.933	21.933	21.933	21.624	18.467	13.316
2	32.742	32.742	32.742	32.259	19.607	15.565
3	15.440	14.369	13.743	13.596	13.028	11.584
4	595.839	249.565	160.467	109.825	45.250	24.460
5	15.894	15.894	15.491	14.992	14.202	12.072
6	17.054	17.054	16.777	15.357	14.574	13.209
7	21.373	21.373	20.650	20.220	17.125	15.569
8	32.854	32.854	31.849	26.950	21.780	17.528
9	15.433	15.433	15.433	14.827	13.379	11.340

Fuente: elaboración propia en base a Tercera ELE.

Claramente se concluye del cuadro superior que al eliminar datos extremos se observan cambios severos en la media de productividad. El sector que llama mayormente la atención es el de suministros de electricidad, gas y agua. Existen ciertas características particulares que hacen difícil calcular una media para este sector; tradicionalmente estamos frente a empresas con rendimientos crecientes a escala, ya que se trata de monopolios naturales, siendo además sumamente capital intensivo, lo cual hace que el trabajador promedio habitualmente tenga una medida de productividad alta. También es una rama de actividad económica que cuenta con muy pocas empresas, prácticamente sólo medianas y/o grandes empresas, por lo tanto agregar o quitar un dato relevante podría afectar mucho los promedios.

Análogamente podemos hacer el análisis de sensibilidad agrupando los sectores por tamaño. Tal como se definió en la sección anterior agruparemos las firmas en 5 estratos además del agregado total. En el siguiente gráfico se muestra la productividad laboral agregada según ingresos por ventas:

Gráfico 7: Análisis de sensibilidad por tamaño de empresas



Fuente: elaboración propia en base a Tercera ELE.

Al igual que en el caso anterior, al eliminar datos extremos se observa un cambio significativo en la media de productividad laboral. Llama en particular la atención el cambio en nivel de productividad que registran las grandes empresas. Si consideramos la distribución en bruto, la media de productividad de las grandes empresas representa casi tres veces la media de productividad de las empresas medianas. Sin embargo al eliminar datos al 1% o 5% se suavizan completamente estas diferencias. Por consiguiente es necesario establecer algún criterio para determinar, en primer lugar, si es necesario “eliminar las colas”, y en segundo lugar, que datos quedarán excluidos. En el caso de esta distribución, se optó por dos principios o criterios de selección: minimizar la distancia respecto al *benchmark* y minimizar la pérdida de información.

Criterio de participación relativa por sector económico

El primer criterio que utilizaremos será establecer un *benchmark* con el cual comparar nuestros resultados. Para este fin compararemos el valor agregado acumulado por sector económico con el mismo resultado calculado con datos macroeconómicos provistos por el Banco Central de Chile²⁴. Es importante recordar que la definición que tenemos del sector 9 (Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales) no es igual a la definición de Servicios personales que hace el Banco Central. Por lo tanto este sector estará subrepresentado como porcentaje de valor agregado sectorial en relación al agregado, y los otros sectores absorberán dicha diferencia. En el siguiente cuadro se muestran los principales resultados.

Cuadro 9: Análisis de la participación del Valor Agregado por sector económico eliminando posibles outliers

Sector	General	Sin colas al 0,001%	Sin colas al 0,01%	Sin colas al 0,1%	Sin colas al 1%	Sin colas al 5%	Benchmark (Cuentas Nacionales)
1	3,5%	4,1%	4,1%	4,2%	5,9%	6,2%	3,6%
2	14,0%	16,2%	16,5%	16,2%	2,1%	1,2%	13,8%
3	27,6%	16,4%	16,1%	16,4%	18,0%	17,3%	13,2%
4	4,4%	4,9%	5,0%	3,8%	2,8%	0,8%	3,0%
5	6,3%	7,3%	7,4%	7,9%	11,9%	14,8%	9,3%
6	15,5%	17,9%	18,2%	18,6%	22,9%	25,1%	12,3%
7	7,9%	9,2%	9,0%	9,3%	8,6%	9,6%	7,4%
8	19,5%	22,6%	22,1%	22,0%	25,2%	21,9%	23,3%
9	1,4%	1,6%	1,6%	1,7%	2,8%	3,2%	14,1%
Medida de Distancia	39,3	30,7	31,3	30,2	46,5	54,3	

Fuente: elaboración propia en base a Tercera ELE y datos del Banco Central de Chile, Cuentas Nacionales (base de datos en línea).

De acuerdo a los resultados del cuadro superior lo que hicimos fue calcular una medida de distancia (distancia euclidiana²⁵) entre las participaciones relativas del valor agregado sectorial en el valor agregado total de cada distribución respecto a la participación relativa del valor agregado sectorial en el valor agregado total para nuestro benchmark. Lo que obtuvimos son 2 distribuciones que minimizan la distancia respecto al *benchmark* casi en la misma cuantía: eliminando las colas al 0,001% y al 0,1%.

²⁴ Banco Central de Chile, Cuentas Nacionales [base de datos en línea]

<http://si3.bcentral.cl/Siete/secure/cuadros/home.aspx>, 2015.

²⁵ Se define la distancia euclidiana ($d_E(P, K)$) entre los puntos $P = (p_1, \dots, p_n)$ y $K = (k_1, \dots, k_n)$ como: $d_E(P, K) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (p_i - k_i)^2}$.

Criterio de pérdida de información

El segundo criterio que utilizamos es de pérdida de información a causa de eliminar datos por “corte de colas”. Para tal efecto, agrupamos las observaciones y su representación efectiva tras aplicar el factor de expansión (*fe_ventas*), y calculamos la pérdida de datos y su consecuente pérdida en representatividad efectiva. Evidentemente para los criterios más restrictivos habrá una mayor pérdida de información, sin embargo es importante calcular de qué porcentaje estamos hablando. En el siguiente cuadro se presenta el porcentaje de pérdida de información para cada nivel de cortes.

Cuadro 10: Pérdida de información en el tamaño muestral efectivo a causa del corte de colas

Observaciones/Tamaño muestral efectivo	General	Sin colas al 0,001%	Sin colas al 0,01%	Sin colas al 0,1%	Sin colas al 1%	Sin colas al 5%
Microempresas (800-2.400 UF)	411 76.850	411 76.850	411 76.850	408 76.762	399 75.482	361 67.562
Empresas Pequeñas 1 (2.401-5.000)	334 49.342	334 49.342	334 49.342	334 49.342	330 49.107	310 46.489
Empresas Pequeñas 2 (5.001-25.000)	1.056 58.256	1.056 58.256	1.056 58.256	1.054 58.176	1.033 56.961	959 53.043
Empresas Medianas (25.001-100.000)	1.125 19.016	1.125 19.016	1.125 19.016	1.117 18.908	1.087 18.433	990 16.882
Empresas Grandes (100.001 y más)	3.367 7.230	3.364 7.226	3.351 7.206	3.296 7.108	2.958 6.491	2.508 5.593
Total	6.293 210.695	6.290 210.691	6.277 210.670	6.209 210.296	5.807 206.473	5.128 189.569
Porcentaje de pérdida de información en el tamaño muestral efectivo		0,002%	0,010%	0,178%	1,818%	8,187%

Fuente: elaboración propia en base a Tercera ELE.

Del primer criterio propuesto se plantea que los cortes al 0,001% y 0,1% minimizaban la distancia respecto al *benchmark* de cuentas nacionales. Por otra parte del cuadro superior se observa que eliminar datos al 0.1% representa exactamente 84 observaciones, en cambio al 0,001% únicamente 3 observaciones. Dado que los criterios propuestos minimizaban la distancia respecto al *benchmark*, pero al mismo tiempo minimizaban la pérdida de información, lo más adecuado sería eliminar las colas al 0,001%.

En relación a estas observaciones con valores atípicos, cabe señalar que 2 de ellas corresponden a suministros de electricidad, gas y agua, afectando excesivamente el promedio de productividad laboral del sector (la productividad laboral del sector cae de \$595,8 a \$249,6 miles de pesos), esas observaciones tienen un excesivo nivel de valor agregado y muy bajo nivel de empleo, razón por la cual no parecen plausibles. Por su parte, la otra observación eliminada corresponde al sector de manufacturas, cambiando la participación del sector en más de 10% en el valor agregado relativo, lo cual es inverosímil.

3. Anexo diferencias y comparación entre promedios de productividad laboral

Sean dos medidas de productividad:²⁶

$$\frac{\sum_{i=1}^n Y_i/L_i}{n} \quad \wedge \quad \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{\sum_{i=1}^n L_i}$$

Donde Y_i y L_i representan el valor agregado y el empleo de la firma i respectivamente y n el número total de firmas. La primera es calculada como el promedio de productividad de todas las firmas que componen un sector productivo, la cual sólo es posible calcular con microdatos. Mientras la segunda corresponde a la suma del valor agregado sobre la suma del empleo de todas las empresas de un sector productivo, en otras palabras, transformar estos microdatos en agregados económicos tal como se hace en macroeconomía. Si los estadísticos son iguales, es decir en el caso límite, estaremos frente a una estratificación con únicamente firmas iguales o productividades laborales iguales. Podemos reescribir las ecuaciones de la forma:

$$\bar{\pi} \quad \wedge \quad \frac{\overline{VA}}{\bar{L}}$$

Donde $\bar{\pi}$ es la productividad como el promedio de productividades de todas las firmas que componen un sector productivo, \overline{VA} es el promedio de valores agregados de un sector y \bar{L} es el promedio de empleo de un sector. Ahora bien, supongamos que el primer estadístico sea mayor al segundo. Es decir:

$$\bar{\pi} > \frac{\overline{VA}}{\bar{L}}$$

En este caso empresas con una productividad alta están empujando el promedio de todas las empresas hacia arriba, incluso por sobre el promedio del sector. Los valores altos de productividad tendrán mayor peso que los cercanos a cero, por lo tanto el segundo estadístico, el cual pondera de igual forma a las distintas empresas, mostrará un valor menor al primero. Por otra parte si:

$$\bar{\pi} < \frac{\overline{VA}}{\bar{L}}$$

En este caso firmas con productividades más baja al promedio empujan el promedio de todas las empresas en la dirección opuesta al promedio del sector. Los valores bajos tendrán mayor peso y el primer estadístico será menor al segundo.

¿Cuáles son las características que determinan si un sector económico está más inclinado hacia un estadístico u otro? Empíricamente en nuestro estudio observamos que los sectores de Explotación de minas y canteras, Industrias manufactureras, Comercio, hoteles y restaurantes y Transporte, almacenamiento y comunicaciones tienen un promedio como la suma del valor agregado sobre la suma del empleo mayor al primer estadístico. Por otra parte los sectores de Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca, Electricidad, gas y agua, Construcción y Servicios financieros y empresariales (además de Otros servicios) tienen una productividad promedio calculada como el promedio de productividad de todas las firmas mayor al segundo estadístico. Cabe señalar que todas las distribuciones son asimétrica hacia la derecha y sumamente leptocúrticas²⁷.

²⁶ Es posible hacer una descomposición que relacione las dos medidas, de la forma: $\frac{\overline{VA}}{\bar{L}} = \sum_{i=1}^n \left(w_i - \frac{1}{n} \right) \frac{Y_i}{L_i} + \bar{\pi}$, con $w_i = \frac{L_i}{\sum_{i=1}^n L_i}$. De esta ecuación es posible un análisis ligado al término $\sum_{i=1}^n \left(w_i - \frac{1}{n} \right) \frac{Y_i}{L_i}$. Dependiendo de su signo pueden surgir múltiples hipótesis ligadas al régimen competitivo o las especificidades sectoriales; desde retornos a escala, dinámica de la industria, absorción tecnológica, competencia, barreras a la entrada, financiamiento, entre otros.

²⁷ Datos concentrados en un punto, es decir, una distribución apuntada y con colas más anchas que la distribución normal.

Para dar luces sobre el problema, consideremos los casos con mayores diferencias: EGA y minería. En el caso de EGA se tiene un sector sumamente concentrado en grandes empresas (66% versus un 4% como promedio de los otros sectores), en donde prácticamente no existen micro y pequeñas empresas (3% del total). Esto se debe principalmente a que EGA necesita una escala de producción sumamente alta al corresponder a monopolios naturales, en otras palabras los costos medios caen en la medida que aumenta la escala de producción. Por lo tanto para este caso las grandes empresas empujan el promedio de todas las empresas hacia arriba.

Contrariamente, en el caso de la minería, las micro y pequeñas empresas corresponden al 75% de la producción (es el segundo sector con mayor concentración de producción en grandes y medianas empresas después de EGA). A pesar de que en minería siempre consideramos a las grandes empresas como el núcleo productivo, lo que efectivamente ocurre en el sector minero es una fuerte segmentación. En la minería chilena conviven dos mundos, uno que funciona a una gran escala de producción y con una productividad sumamente elevada (\$145.184 (miles de pesos)), la cual corresponde a la inversión extranjera directa (IED), las grandes mineras privadas y CODELCO, vis a vis una producción minera de baja productividad (para las MIPYME \$21.267 (miles de pesos)) en la cual operan principalmente cooperativas de pirquineros u otras unidades productivas de menor escala productiva, pero de todas formas rentables. Finalmente eso determina una productividad definida como la suma del valor agregado sobre la suma del empleo de todas las empresas mayor al primer estadístico debido a que la productividad de las MIPYME empujan el promedio de todas las empresas hacia abajo.

En conclusión la diferencia entre estadísticos se dará por el régimen competitivo y escala de producción del sector específico, en otras palabras del peso relativo de las empresas por su tamaño, pero además la escala óptima de producción en el sector. De todas formas si se da un primer estadístico menor al segundo, eso implicaría que todavía se puede aumentar la escala de producción haciendo que las medianas y/o grandes empresas tengan un mayor peso relativo, o mejorando la productividad de las MIPYME, las cuales tradicionalmente absorben más empleo al tener una relación capital-trabajo menos intensiva. En el caso de la economía como un agregado justamente el primer estadístico es menor al segundo, lo cual implicaría que no nos encontramos en un tamaño óptimo de escala de producción a nivel país, o dicho de otra forma, todavía no hemos alcanzado nuestra escala de producción de estado estacionario.