



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

Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas

Unidad de Estudios

Agosto 2017

Resumen:

Utilizando información proveniente desde la cuarta versión de la Encuesta Longitudinal de Empresas (ELE4), se analiza la productividad laboral de las empresas chilenas, considerando una clasificación desde el punto de vista del tamaño de la empresa y el sector económico al que pertenecen. A su vez, con el fin de identificar variaciones de productividad en el tiempo, se realiza una comparación con los resultados de la Tercera Encuesta Longitudinal de Empresas (ELE3).

Resumen Ejecutivo

El presente estudio corresponde a una nueva versión del trabajo realizado con la Tercera Encuesta Longitudinal de Empresas (ELE3), en el que se definió el valor agregado por trabajador como una medida para el cálculo de productividad laboral¹. En dicho trabajo anterior, se analizaron separadamente los resultados de acuerdo al sector económico y el tamaño al que pertenecen las empresas. En esta nueva versión, correspondiente al análisis de la información levantada durante 2016, se incluye una dimensión temporal, permitiendo realizar una comparación de productividad laboral entre las versiones ELE3 y ELE4, junto con la incorporación de una medida de productividad salarial, definida como el valor agregado que genera cada peso destinado en salario por parte de las empresas. Los principales resultados se pueden resumir de la siguiente manera:

- **El 18,1% del valor agregado de la economía fue generado por el sector industria manufacturera.** En conjunto con comercio (17,8%) y actividades financieras y de seguros (14,3%) agruparon más de la mitad del valor agregado de la economía.
- **La generación de valor agregado por parte de las grandes empresas fue 28 veces a lo generado por las microempresas.** Asimismo, las grandes empresas generaron casi el triple (2,8 veces) de valor agregado que las mipyme en su conjunto.
- **En términos de la productividad laboral promedio por empresa, un trabajador dependiente genera anualmente en Chile alrededor de 23,2 millones de pesos.** En particular, un trabajador del sector suministro de electricidad gas y agua (EGA) genera aproximadamente 215 millones de pesos al año, en el otro extremo, un trabajador del sector actividades de alojamiento y servicios de comidas no supera los 12,8 millones de pesos al año.
- **La productividad es mayor, en promedio, en las empresas de mayor tamaño,** generando las grandes empresas (86,5 millones de pesos por trabajador al año) casi 6 veces la productividad de las microempresas (15 millones de pesos por trabajador al año).
- **Al interior de cada sector económico, en promedio, las grandes empresas también son las que poseen la mayor productividad.** Los sectores construcción y actividades de alojamiento y comunicaciones son aquellos con las menores brechas de productividad entre los cuatro tamaños de empresa. Por el contrario, las mayores brechas las ostenta el sector de explotación de minas y canteras en donde las empresas grandes generan 15 veces la productividad de las microempresas.
- Al aplicar un ejercicio que incorpora una corrección en el empleo, a través del número de subcontratados, **se exhibe una disminución de un 3% en el nivel de productividad promedio de la economía.**
- Si, alternativamente, la productividad es calculada a través del gasto en salario que efectúan las empresas, **se tiene que por cada peso destinado en salarios la economía estaría generando, en promedio, 4,1 pesos de valor agregado.** En tanto, las brechas de productividad entre los sectores más y menos productivos disminuye de 17 a 7 veces al ser comparado con la productividad medida en términos de valor agregado por trabajador.

¹ Informe de resultados: Productividad laboral sectorial y por tamaño de empresa a partir de microdatos. Tercera Encuesta Longitudinal de Empresas. Unidad de Estudios del Ministerio de Economía.

- **Las empresas grandes de la OCDE son aproximadamente un 40% más productivas que las empresas grandes en Chile.** Bajo esta misma línea, el diferencial de productividad con las empresas pequeñas 1, pequeñas 2 y medianas, alcanza un 36%, 45% y 51%, respectivamente. Sin embargo, esta brecha se acorta con las microempresas, las cuales mostraron productividades similares.

1. Introducción

El Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, en su rol de promover la competitividad y la productividad de la economía, levanta bienalmente 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.

En su primera versión la encuesta utilizó información contable del año 2007, proveniente del Directorio de Empresas del INE y fue publicada a finales del 2009, constituyendo 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. Posteriormente, con el fin de realizar un análisis longitudinal de la dinámica del país y no sólo de corte transversal, se dispuso que tanto en la segunda como en la tercera versión de la encuesta fuera considerado un porcentaje relevante de empresas que haya estado participando desde la primera ELE.

En este cuarto lanzamiento, un 56% de las empresas han sido encuestadas tanto en esta última versión como en alguna versión previa, estando presente un 33% de ellas consecutivamente en las cuatro versiones. A su vez, fueron incluidas 3.543 nuevas empresas, lo que significa un incremento de la muestra en un 11,2%. No obstante lo anterior, un importante hito surgió con la actualización de la clasificación de actividad económica de las empresas de acuerdo la categoría Clasificación Industrial Uniforme (CIIU) Rev.4. Dicho cambio significa, por una parte, la inclusión de nuevas categorías que ayudan a mejorar la comparabilidad con los indicadores internacionales, pero por otra parte, también provoca una pérdida en el mismo sentido, debido a cambios en la estructura de agrupación de las actividades. Esto impone ciertas restricciones al momento de ejercer comparabilidad en el tiempo a nivel de actividades.

A través de esta encuesta es posible obtener una medida para el cálculo de productividad de las empresas chilenas. En términos conceptuales, la productividad es una medida de la eficiencia en la producción, generalmente expresada como una relación entre los bienes producidos y los recursos utilizados para este fin. La importancia de tener una mayor productividad radica en que éste es un medio para poder aumentar el bienestar material de la población en forma sostenida. La medida más común y sencilla para medir la productividad es el producto por trabajador, a su vez, si es incorporada la influencia del capital y otros factores productivos, es posible obtener la productividad total de factores (PTF), en otras palabras, es el componente de la producción que no es explicado ni por la cantidad de factores productivos e insumos utilizados, sino por una mejor asignación de éstos.

En Chile, el análisis de productividad a estado principalmente centrado en la obtención de la PTF de la economía (Bergoeing et al. (2003); Beyer y Vergara (2002); Chumacero y Fuentes (2002), entre otros). Por el contrario, una cantidad limitada de investigaciones ha incluido un aspecto sectorial en los cálculos de productividad. Una primera aproximación fue realizada por Álvarez y Fuentes (2003) a través del análisis de la evolución de la productividad de las empresas en la industria manufacturera. Sin embargo, fue en la investigación de Álvarez y Fuentes (2004) en la cual se profundizó acerca del crecimiento sectorial, utilizando una medida de productividad laboral como una aproximación a una medida de productividad más global, considerando nueve sectores económicos bajo cinco diferentes períodos de tiempo. De igual forma, investigaciones como Vergara y Rivero

(2006) han estimado el crecimiento de la PTF sectorial, enfrentándose a la falta de datos de stock de capital por sector para todo el período analizado.

De acuerdo a lo expuesto, el presente informe de resultados utiliza información obtenida desde la cuarta versión de la ELE, la cual está compuesta por los módulos: contabilidad y finanzas; mercados, clientes y proveedores; gerencia general, recursos humanos y tecnologías de la información y comunicación. A través de esta información es posible obtener una medida de valor agregado y empleo por empresa con el fin de medir productividad laboral en Chile. Asimismo, se realiza un análisis comparativo que incluye el tamaño de la empresa y el sector económico al que pertenecen. Adicionalmente, se presenta una medida de productividad alternativa, determinada por el gasto en salarios que efectúan las empresas. Finalmente, se incluye una comparación temporal con el fin de hacer un contraste con los resultados de productividad laboral obtenidos desde el boletín de productividad publicado por el Ministerio de Economía el año 2015.

La estructura del documento continúa con el siguiente orden: En la segunda sección se exponen las definiciones de las principales variables a utilizar en el cálculo de productividad. En la tercera sección se establecen distintas medidas de productividad y su comparación en el tiempo, como también comparaciones respecto a los países que componen la OCDE. En la cuarta sección se encuentran algunos comentarios finales. El documento finaliza con la sección de anexos.

2. Definición de variables

De acuerdo al objetivo planteado en el presente informe, la información recopilada en la Cuarta ELE permite realizar un cálculo aproximado de productividad laboral considerando el valor agregado y empleo por empresa. Se establece además una estratificación que incluye el sector económico y el tamaño de empresa al que pertenecen; este último dependiendo del monto de ventas anuales obtenidos.

Los sectores económicos provienen desde la Clasificación Industrial Uniforme (CIIU) Rev.4, la cual es una clasificación internacional de referencia para las actividades productivas. Particularmente para esta versión, algunos sectores fueron reagrupados obteniendo una clasificación final de trece sectores, los que responden en gran medida al marco muestral que fue definido para la encuesta. En la tabla a continuación se detallan las categorías en cuestión.

Tabla 1: Clasificación categorías del sector económico según CIIU Rev. 4

CIIU Final Rev. 4	Descripción
A	Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca
B	Explotación de Minas y Canteras
C	Industrias Manufactureras
F	Construcción
G	Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores y motocicletas
H	Transporte y Almacenamiento
I	Actividades de alojamiento y servicios de comidas
J	Información y Comunicaciones
K	Actividades financieras y de seguros
M	Actividades profesionales, científicas y técnicas
X	Suministro de Electricidad, Gas y Agua (Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado - Suministro de agua; evaluación de aguas residuales, gestión de desechos y contaminación)
Y	Actividades de servicios (Actividades inmobiliarias - Actividades de servicios administrativos y de apoyo)
Z	Otros servicios (Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas)

Fuente: Clasificación Industrial Internacional Uniforme revisión 4.

En particular, se excluyen las actividades de los sectores relacionados a: Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria (O), Enseñanza (P), Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social (Q), Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio (T) y Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales (U).

Respecto a la estratificación por tamaño de empresa, se utilizó el Directorio Nacional de Empresas, que contiene información de las empresas formales que desarrollaron sus actividades económicas en algunos de los sectores en estudio y que además cuentan con venta anual (UF) declarada en el formulario N°29 (declaración mensual de IVA) del Servicio de Impuestos Internos.

Como segunda etapa, se consideraron las empresas cuyas ventas fueron superiores a 800,01 UF anuales. Este criterio surgió por la complejidad de investigar unidades extremadamente pequeñas

debido a su inestabilidad en el tiempo. Es así que la estratificación por tamaño de empresas se construye según las ventas anuales. La clasificación se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2: Tamaño de empresa según intervalos de corte de ventas anuales (UF)

Tamaño	Ventas Anuales (UF)	
	Límite Inferior	Límite Superior
Grande	100.000,01	Más
Mediana	25.000,01	100.000
Pequeña	2.400,01	25.000
Microempresa	800,01	2.400

Fuente: Elaboración propia en base a la Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas.

3. Productividad Laboral

La definición más simple de productividad indica cuánto efectivamente se produce por cada unidad de factor, bajo el punto de vista del factor trabajo surge la productividad laboral, que indica la cantidad de producción que es generada por cada trabajador. A través de este concepto surgen dos importantes variables: el nivel de producción y la medida del factor trabajo utilizado por cada empresa. Particularmente, el nivel de producción es asimilado como el ingreso por ventas anuales, el cual funciona como un *proxy* para el cálculo del valor agregado, es decir, el valor de lo generado por cada empresa descontados los insumos utilizados para su producción. En tanto, el trabajo utilizado por la empresa fue definido como el número de trabajadores dependientes que tiene la empresa. Un importante aspecto guarda relación con la definición de producción que es utilizado en este boletín, ya que en la encuesta no se recogen medidas de unidades producidas, sino que se considera el valor de dicha producción. No obstante lo anterior, se utilizará el término productividad indistintamente.

De esta forma, al utilizar el valor de la producción como parte de la medida de productividad, una empresa que enfrenta un precio circunstancialmente alto (dejando todo lo demás constante), reportará una medida de productividad más alta; lo contrario ocurrirá si el precio resulta ser bajo. Tal es el caso de una empresa grande que produce altos volúmenes de un bien o servicio, pero que no generará gran valor agregado si el precio al que se enfrenta es bajo; lo mismo ocurre si sus costos de producción se han encarecido sustancialmente. En el caso contrario, si una empresa se desempeña en un sector donde, otros factores constantes, el precio de sus productos es alto, debido por ejemplo a la estrechez de oferta (caso del sector EGA) o por baja competencia, entonces se obtendrán valores más altos de productividad. Otros factores como la cantidad de trabajadores que la empresa emplea pueden generar un efecto inverso, especialmente si una fracción significativa proviene desde la tercerización o subcontratación. Por ejemplo, una empresa con una dotación que es principalmente subcontratada, puede aparecer más productiva que otra empresa que mantiene todo su personal en la forma de trabajadores dependientes.

Dentro de este contexto, se presenta una tabla con la participación que tiene cada sector económico en el valor agregado total de la economía, como también su participación por tamaño de empresa.

Tabla 3: Participación en el valor agregado según sector económico y tamaño de empresa
(% respecto al total estrato tamaño empresa, 2015)

Sector	Micro	Pequeña	Mediana	Grande	Total Sector
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	31,4%	9,1%	9,8%	2,2%	4,7%
Explotación de minas y canteras	0,2%	1,6%	0,9%	6,8%	5,3%
Industrias manufactureras	5,8%	8,2%	11,0%	21,2%	18,1%
Construcción	7,4%	10,0%	10,8%	5,3%	6,5%
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores, motocicletas; hoteles y restaurantes	13,6%	17,4%	22,5%	17,3%	17,8%
Transporte, almacenamiento	7,3%	8,3%	6,9%	10,0%	9,3%
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	4,4%	4,2%	3,5%	1,2%	1,9%
Información y comunicaciones	2,2%	2,4%	3,2%	3,9%	3,6%
Actividades financieras y de seguros	-	-	9,7%	17,9%	14,3%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	6,7%	16,5%	8,7%	3,2%	5,6%
Suministro de electricidad, gas y agua (EGA)	-	-	0,5%	5,0%	3,7%
Actividades de servicios	11,3%	16,3%	11,1%	5,6%	7,7%
Otros servicios	9,8%	6,1%	1,5%	0,5%	1,6%
Total	100%	100%	100%	100%	100%
Todos los sectores	2,7%	12,8%	10,6%	73,9%	100%

Fuente: Elaboración propia en base a la Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas.

Es posible observar que no existe uniformidad de las participaciones en el valor agregado, cumpliéndose tanto por sector económico, como por tamaño de la empresa. El sector con mayor participación fue manufacturas (18,1%), seguido por comercio (17,8%) y actividades financieras y de seguros (14,3%). Estos tres sectores abarcan más la mitad del valor agregado de la economía (50,1%), mientras que el otro 49,9% es compartido por los diez sectores restantes.

La distribución del valor agregado es diversa además para distintos tamaños de empresa. Desde la perspectiva de las microempresas, el sector agricultura genera la mayor porción del valor agregado (31,4%), seguido de comercio (13,6%) y actividades de servicios (11,3%). En las pequeñas empresas la participación en el valor agregado es bastante similar, con comercio (17,4%) y actividades profesionales (16,5%) liderando el indicador, seguido cercanamente por actividades de servicios (16,3%); destaca la uniformidad de las participaciones en este estrato. Desde el punto de vista de las medianas empresas, el sector comercio ostenta una participación de 22,5%, consecutivamente están las actividades de servicios (11,1%) e industria manufacturera (11%). En tanto, la distribución del valor agregado por sector para las grandes empresas se asemeja a la distribución global. Para estas empresas, la industria manufacturera tiene la mayor participación en el valor agregado (21,2%), seguida de actividades financieras y sector comercio con 17,9% y 17,3%, respectivamente.

Particularmente, en el sector comercio se observa una participación significativa en todos los tamaños de empresa. Lo mismo ocurre en actividades de servicios, principalmente en el estrato de las empresas de menor tamaño (mipyme). Por el contrario, el valor agregado en los sectores minería; industrias manufactureras; actividades financieras y; suministro de electricidad gas y agua, se encuentra más inclinado hacia las grandes empresas.

Para la totalidad de la economía, se observa que la generación de valor agregado por parte de las grandes empresas es 28 veces a lo generado por las microempresas, lo que se traduce en un 73,9% de participación versus un 2,7%. Incluso las grandes empresas generan casi el triple (2,8 veces) de valor agregado que las empresas de menor tamaño en su conjunto (micro, pequeña y mediana). Estos resultados dan cuenta de los diferenciales de magnitud que pueden existir entre el estrato más grande y los más pequeños.

Las cifras expuestas deben interpretarse tomando en cuenta que, el uso del valor agregado para este tipo de análisis, puede generar distorsiones asociadas al número de observaciones que existen en cada combinación sector económico/tamaño de empresa. Por ejemplo, si existe una mayor cantidad de observaciones de grandes empresas en el sector comercio, entonces manteniendo los otros factores constantes, éste podría presentar un mayor valor agregado en comparación a los otros sectores económicos, debido que posee una mayor cantidad de empresas que estarían aportando a la suma del valor agregado. Bajo esta lógica, este cálculo podría sobrestimar o subestimar las participaciones en el valor agregado. Es por ello que una medida de productividad laboral asoma como una eventual alternativa ante este tipo de situaciones, dado que pondera el monto de valor agregado de acuerdo a la cantidad de trabajadores que tiene cada empresa.

Para el caso chileno, la literatura habitualmente ha comprendido productividad a nivel agregado por sectores o de algún sector en específico, regularmente manufacturas. Sin embargo, obtener una medida que capture la estructura de las empresas que componen cada sector económico toma relevancia si consideramos que gran parte de las empresas son heterogéneas en su composición y funcionamiento. Bajo este contexto, el Boletín de Productividad Laboral Sectorial y por Tamaño de Empresa del Ministerio de Economía (2015), ha incorporado un cálculo de productividad por empresa, medido como el valor agregado dividido por el número de los trabajadores dependientes. No obstante, dadas las limitantes de representatividad estadística de la muestra, se estableció un cálculo de productividad por empresa, promediado por sector y por tamaño de empresa.

Productividad por firma o empresa (P_f)

Esta medida de productividad laboral se obtiene a través del cociente entre el valor agregado y el número de trabajadores dependientes que posee cada empresa:

$$P_f = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i / L_i}{n} \quad (1)$$

En donde Y_i y L_i representan el valor agregado y el empleo de la empresa i , respectivamente, mientras que n es el número total de empresas en la economía. De esta forma, se construyó una tabla con los resultados de productividad promedio por empresa, agrupados de acuerdo a su tamaño y sector económico al que pertenecen.

Tabla 4: Promedio de productividad por empresa según sector económico y tamaño de empresa
(valor agregado por trabajador dependiente, miles de pesos de 2015)

Sector	Micro	Pequeña	Mediana	Grande	Total Sector
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	25.539	29.004	52.301	34.380	29.450
Explotación de minas y canteras	13.894	23.087	37.274	205.961	36.944
Industrias manufactureras	7.074	12.187	16.638	49.748	13.086
Construcción	16.633	13.263	20.074	23.810	15.449
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores, motocicletas; hoteles y restaurantes	13.004	20.463	40.487	75.315	22.186
Transporte, almacenamiento	17.752	20.968	27.569	123.767	23.172
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	14.181	10.551	19.143	25.792	12.833
Información y comunicaciones	17.577	28.326	44.026	76.162	29.179
Actividades financieras y de seguros	-	-	79.746	221.328	133.947
Actividades profesionales, científicas y técnicas	13.563	30.804	37.816	46.785	25.189
Suministro de electricidad, gas y agua (EGA)	-	-	73.924	300.329	215.887
Actividades de servicios	17.834	47.327	113.250	224.198	48.399
Otros servicios	9.326	16.403	20.126	36.128	13.075
Total	15.043	21.692	39.644	86.563	23.269

Fuente: Elaboración propia en base a la Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas.

Según los resultados, en promedio, un trabajador dependiente genera anualmente en Chile alrededor de 23,2 millones de pesos. Este aporte varía dependiendo del sector en el que se desempeña, por ejemplo, un trabajador del sector suministro de electricidad, gas y agua genera aproximadamente 215 millones de pesos al año, mientras que en el otro extremo el aporte un trabajador del sector actividades de alojamiento y servicio de comidas no supera los 12,8 millones de pesos al año. Como es de esperar dicho valor se incrementa a medida que aumenta el tamaño de la empresa, es así que las grandes empresas presentan una productividad por trabajador de 86,5 millones, existiendo un diferencial de casi seis veces con la productividad de las microempresas que sólo alcanzan los 15 millones por trabajador. Sin embargo, en contraste con lo observado en los cálculos de valor agregado, esta diferencia se acorta drásticamente a 1,1 veces, al ser comparada con las mipyme en su conjunto.

Estas diferencias pueden surgir principalmente por la intensidad de participación entre el capital (equipos y maquinarias) y el trabajo, manteniendo los otros factores constantes. Considerando un sector con un uso intensivo de capital en desmedro del trabajo, es decir, que pueden generar un gran valor agregado con pocos trabajadores, entonces se espera que exista un mayor aporte al valor agregado por trabajador; resultado de ello es lo que sucede en el sector electricidad gas y agua (EGA). Lo contrario ocurre en los sectores intensivos en mano de obra, como son los sectores de

construcción, actividades de alojamiento e industria manufacturera, los que efectivamente presentaron una de las menores productividades laborales.

Al observar el comportamiento de los cuatro estratos de tamaño al interior de cada sector, es posible observar el mismo patrón identificado a nivel agregado. Las empresas más grandes evidencian una mayor productividad, en todos los sectores, salvo el sector de agricultura, ganadería, caza y pesca.

En particular, el sector suministro de electricidad gas y agua presenta diferencias relevantes de productividad entre las empresas medianas y las grandes, existiendo en favor de las últimas, una brecha de 4,1 veces de valor agregado por trabajador². Más aún, en el sector explotación de minas y canteras las grandes empresas poseen 15 veces la productividad de las microempresas, proporción que disminuye a 9 y 6 veces al compararla con las pequeñas y medianas, respectivamente. Esta diferencia es plausible si consideramos que en sectores como la minería las microempresas son en su mayoría cooperativas de pequeños pirquineros, siendo en la práctica una actividad intensiva en mano de obra, mientras que en el otro extremo se encontraría la minería a gran escala, la cual requiere una alta inversión en capital.

Por su parte, el sector agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca a pesar de presentar niveles similares de productividad entre las micro, pequeñas y grandes empresas, no cumple el mismo patrón con las medianas empresas, comportamiento que es atípico al resto de los sectores. En particular, las medianas empresas tienen los mayores niveles de productividad, siendo un 50% más productivas que las empresas grandes. En estas circunstancias la particularidad de un sector que es heterogéneo en relación al tipo de empresas que lo componen puede proyectar dichos diferenciales en sus niveles de productividad.

Asimismo, se observa que en sectores como construcción o actividades de alojamiento y comunicaciones no existen grandes brechas entre los distintos tamaños de empresa.

Cabe notar que estas diferencias entre las brechas de productividad laboral por tamaño entre sectores no son necesariamente atribuibles a distintos grados de eficiencia por tamaño empresa. Una explicación alternativa podría considerar que algunos sectores requieren tecnologías en que la relación capital/trabajo es menos sensible a la escala de operación. La tecnología de otros sectores puede ser inherentemente más intensiva en trabajo para operaciones pequeñas y requerir proporcionalmente más capital a medida que aumenta la escala de producción. En términos formales, la tecnología de ciertos sectores puede describirse razonablemente mediante una función de producción homotética, en comparación a sectores como minería o electricidad, gas y agua, en que la inclinación por el capital aumenta al incrementarse el nivel de producción.

Productividad sectorial (P_s)

Alternativamente, existe una medida de productividad promedio sectorial que se calcula como el valor agregado total del sector sobre la suma del empleo dependiente de todas las empresas, la que se representa través de la siguiente fórmula:

$$P_s = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{\sum_{i=1}^n L_i} \quad (2)$$

² Particularmente, en los sectores suministro de electricidad gas y agua y; actividades financieras, sólo se registran observaciones en el estrato de empresas medianas y grandes, explicado principalmente por los tratamientos realizados a la base de datos al momento de realizar los cálculos de productividad por empresa. Es así que fueron eliminados *outliers* y resultados de productividad atípicos (por ejemplo, la existencia de valor agregado negativo).

Al igual que la especificación anterior Y_i y L_i representan el valor agregado y empleo de la empresa i , respectivamente.

Este tipo de cálculo se utiliza frecuentemente, en especial para medir la productividad total de factores sectorial, ante la falta de microdatos; lo que conlleva a que sea poco explicativo de la heterogeneidad de las empresas que lo componen.

A continuación se presenta una tabla con el cálculo de productividad promedio sectorial según sector económico y otro cálculo de productividad sectorial según tamaño de la empresa.

Tabla 5: Productividad sectorial (P_s) según sector económico
(miles de pesos de 2015)

Sector	P_s
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	18.083
Explotación de minas y canteras	119.593
Industrias manufactureras	34.884
Construcción	12.294
Comercio	27.881
Transporte, almacenamiento	33.034
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	9.770
Información y comunicaciones	41.102
Actividades financieras y de seguros	147.525
Actividades profesionales, científicas y técnicas	27.609
Suministro de electricidad, gas y agua (EGA)	131.402
Actividades de servicios	17.994
Otros servicios	12.474
Total	29.132

Fuente: Elaboración propia en base a la Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas.

Tabla 6: Productividad sectorial (P_s) según tamaño de empresa
(miles de pesos de 2015)

Tamaño de empresa (ventas anuales, UF)	P_s
Microempresa	13.670
Empresa Pequeña	15.324
Empresa Mediana	18.488
Empresa Grande	40.429
Total	29.132

Fuente: Elaboración propia en base a la Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas.

De la tabla anterior es posible observar que la productividad promedio para todos los sectores en análisis es alrededor de 29,1 millones de pesos al año, la que es superior a los 23,2 millones obtenidos desde estadístico calculado por empresa. Se exhibe además un alto grado de concentración de productividad en los sectores suministro de electricidad, gas y agua; actividades financieras y de seguros y, adicionalmente bajo esta metodología, el sector explotación de minas y canteras muestra altos niveles de productividad con 119,5 millones de pesos al año. En el otro extremo, actividades de alojamiento, construcción y; otros servicios representan a los sectores con las menores productividades. Visto por tamaño de empresa, nuevamente se constata que las grandes empresas son las más productivas. Sin embargo, se observa una menor brecha entre las más pequeñas y las más grandes, con un diferencial de productividad de tres veces. Ésta se reduce casi a la mitad en comparación con los resultados de productividad por empresa.

Considerando la forma de construcción de dichos resultados, un promedio agregado puede ocultar la dispersión de observaciones al interior de cada sector. Es por ello que no necesariamente las empresas más grandes tienen que ser siempre las más productivas. De acuerdo al análisis realizado por sector y tamaño de empresa (ver Anexo), las empresas, en general, presentan productividades similares. Sin embargo, un grupo reducido de éstas posee altos niveles de productividad, aunque no son necesariamente de gran tamaño. Esto explica que, en promedio, algunos sectores-tamaños de empresa presenten altos niveles de productividad.

Es importante considerar que los resultados del estadístico promedio sectorial (P_s) o promedio por empresa (P_f) no son equivalentes, pese a tener como base la misma información. Sin embargo, debido a la falta de datos a nivel de empresas, regularmente se usa la medición sectorial para describir el desempeño a nivel de unidad productiva, la que sólo sería válida si todas las empresas de un grupo (sector y tamaño de empresa) fueran iguales. Es por ello que en la siguiente sección se realiza una comparación entre ambos estadísticos con el fin de identificar eventuales diferencias.

4. Análisis Macro (sector) versus Análisis Micro (empresa)

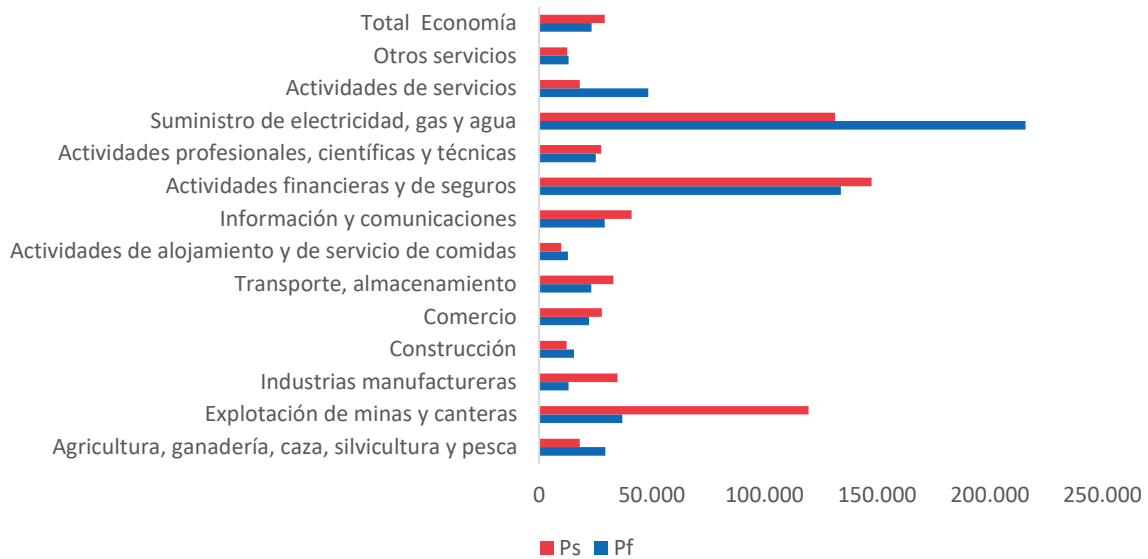
Cuando se habla del análisis macro se hace referencia a la suma del valor agregado de las empresas de un sector sobre la suma del empleo de todas esas empresas (P_s), dicho resultado propone una perspectiva macroeconómica porque justamente es una medición que tiene como base información agregada del sector, datos de cuentas nacionales (Banco Central) y la NENE (INE) siguen este mismo comportamiento. Por su parte, la perspectiva microeconómica proviene desde los cálculos de productividad a nivel de empresa (P_f), la que solamente es posible calcular mediante microdatos, arrojando conclusiones en ese mismo sentido.

Al comparar resultados con ambas mediciones de productividad, se observa que, a nivel de economía agregada, el estadístico P_s es mayor a P_f , explicado por la existencia de empresas, regularmente de mayor tamaño, que son más productivas que la empresa promedio. Sin embargo, es necesario recalcar que existe una composición altamente heterogénea de empresas al interior de cada sector, con particularidades en sus tecnologías y productos y, que para estos casos sólo pueden ser capturadas a través del promedio. Desde una mirada sectorial, el mayor diferencial ($P_s > P_f$) ocurre en el sector de explotación de minas y canteras en donde las economías a escala son un factor muy relevante en el resultado de productividad. En el otro extremo, se encuentra el sector suministro de electricidad gas y agua ($P_s < P_f$), el que no presenta empresas de menor tamaño³, por

³ Debido al tratamiento aplicado en la base de datos, revisar Anexos para mayores detalles.

lo que la comparación abarca a empresas grandes o muy grandes, en su mayoría con productividades superiores al promedio.

Gráfico 1: Productividad laboral por sector económico
(miles de pesos de 2015)

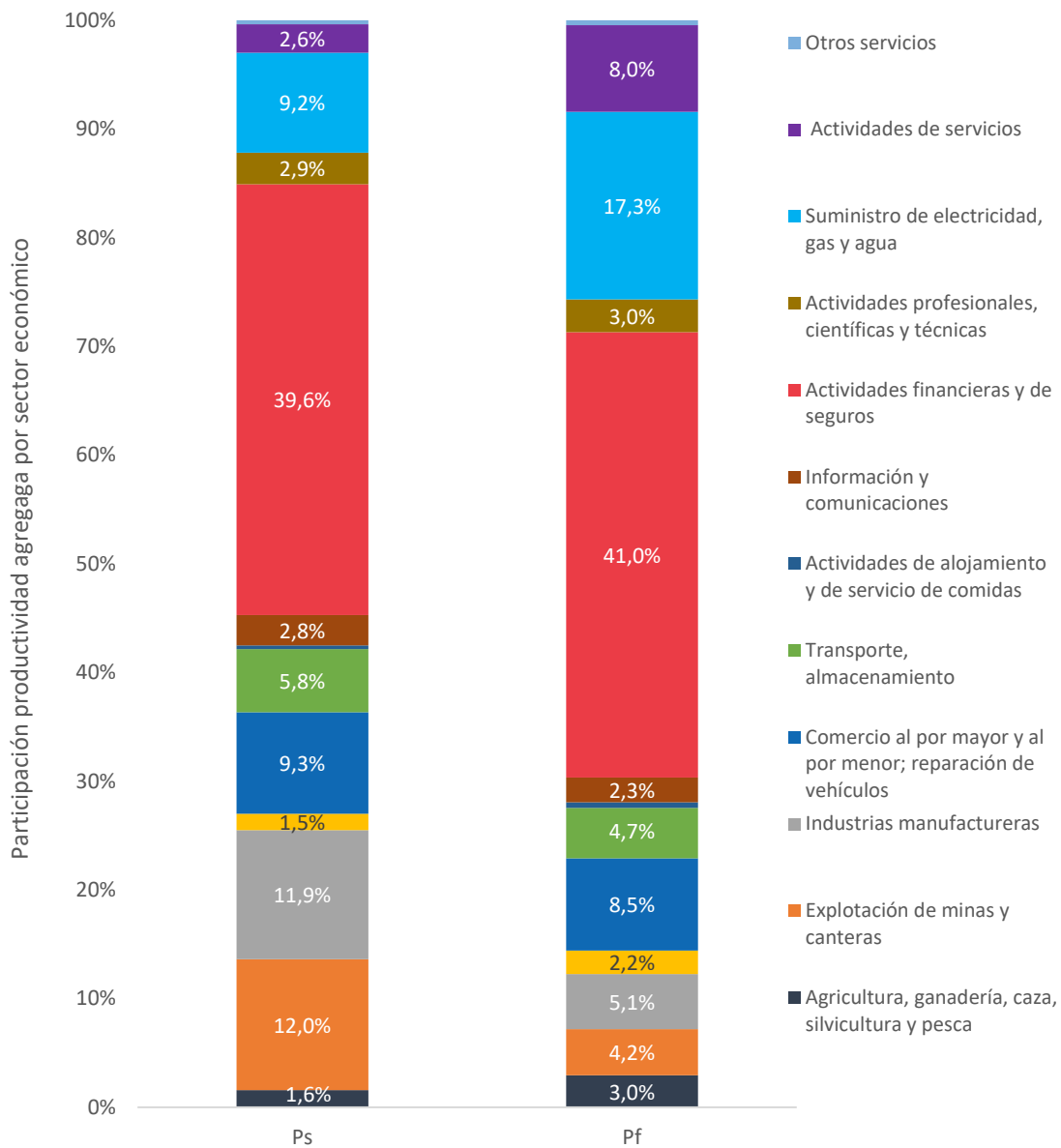


Fuente: Elaboración propia en base a la Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas.

Adicionalmente, fue posible realizar una caracterización de los sectores estableciendo una ponderación en función de la participación que tienen en el valor agregado. En el siguiente gráfico se exponen las productividades laborales acumuladas en función de ambos estadísticos⁴.

⁴ La productividad laboral acumulada fue ponderada de acuerdo a la participación que cada sector tiene en el valor agregado de la economía.

Gráfico 2: Productividad laboral acumulada ponderada por participación en el valor agregado



Fuente: Elaboración propia en base a la Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas.

La barra izquierda indica la productividad ponderada promedio sectorial (P_s), mientras que la barra a la derecha representa la productividad ponderada promedio de las empresas (P_f). Al incluir un ponderador por valor agregado el diferencial entre ambos estadísticos tiende a disminuir. Tal es el caso de las actividades financieras que presentan participaciones cercanas al 39,6% para P_s y 41,0% para P_f ; en ambos casos siendo el sector con mayor participación dentro de la economía. En general, éste se encuentra compuesto por empresas medianas y grandes, las que en su mayoría tienen productividades superiores a la empresa promedio. Mientras tanto, el sector explotación de minas y canteras, que previamente mostró el mayor diferencial entre los estadísticos de productividad, ahora presenta una disminución en su brecha, con una participación del 12% para P_s y 4,1% para P_f .

A excepción del sector actividades financieras, no existe un patrón con los sectores de mayor participación entre ambos estadísticos. Mientras que, en el estadístico con base sectorial, el segundo

y tercer lugar lo ocupan explotación de minas (12%) e industrias manufactureras (11,9%), respectivamente, en el estadístico por empresa las mismas posiciones son ocupadas suministro de electricidad, gas y agua (17%) y comercio (8%). Al incluir la dimensión tamaño en estos sectores, la participación de las grandes empresas exhibe una brecha significativa en comparación con las microempresas, con un diferencial de 14,8 veces como lo es el caso de la minería, 7 veces en el caso de industria manufacturera y 5,8 en sector comercio⁵. En consecuencia, los sectores que generan una mayor productividad laboral, son los que a su vez se componen principalmente de grandes empresas.

En el margen, explotación de minas y canteras y; suministro de electricidad gas y agua son los sectores que exponen el mayor diferencial entre los estadísticos analizados (P_s y P_f), encontrándose caracterizados por altos niveles de productividad laboral. En la práctica ambos sectores muestran altos niveles de tercerización, evidenciando además grandes niveles de valor agregado, por lo que resulta ineludible establecer escenarios que consideren la inclusión de los trabajadores subcontratados. De esta forma, se presenta un cálculo de productividad laboral por firma considerando tanto a los trabajadores dependientes como a los subcontratados. En la tabla a continuación se muestra la variación porcentual de productividad tomando como base el escenario sin subcontratación.

Tabla 7: Variación porcentual de productividad laboral (P_f) incluyendo subcontratados
(porcentaje en función del escenario sin subcontratación)

Sector	Micro	Pequeña	Mediana	Grande	Total Sector
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	-2%	-1%	-56%	-13%	-9%
Explotación de minas y canteras	0%	0%	-7%	-20%	-10%
Industrias manufactureras	0%	0%	0%	-8%	-2%
Construcción	0%	-5%	-7%	-11%	-4%
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores, motocicletas; hoteles y restaurantes	0%	0%	0%	-2%	0%
Transporte, almacenamiento	0%	0%	-8%	-21%	-4%
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	0%	-1%	-1%	-1%	-1%
Información y comunicaciones	0%	0%	0%	-8%	-1%
Actividades financieras y de seguros	-	-	-2%	-4%	-3%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	0%	0%	0%	-4%	0%
Suministro de electricidad, gas y agua (EGA)	-	-	0%	-16%	-14%
Actividades de servicios	0%	-5%	0%	-8%	-4%
Otros servicios	0%	0%	-3%	-1%	0%
Total	0%	-1%	-7%	-8%	-3%

Fuente: Elaboración propia en base a la Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas.

Los resultados indican que al corregir el cálculo incorporando el fenómeno de la subcontratación existe una disminución anual de 3% (686 millones de pesos) en la productividad por trabajador. La

⁵ Los sectores actividades financieras y suministro de electricidad, gas y agua no presentaron observaciones para micro y pequeñas empresas.

corrección del dato es importante para empresas del sector transporte, disminuyendo su productividad en un 21% en el estrato de empresas grandes. En general, son las grandes empresas las que cargan con esa disminución, en contraste con las microempresas y empresas pequeñas que prácticamente no presentan variaciones. A pesar de lo anterior, las participaciones en la productividad total de la economía no parecen modificarse sustancialmente.

5. Comparación entre ELE3 – ELE4

Para obtener los cambios en productividad laboral a través del tiempo, fue necesario realizar una equivalencia en la información de precios y, adicionalmente, se tuvieron que definir criterios para asegurar una correcta comparabilidad por sector económico⁶.

En particular, se aplicó un deflactor de precios por IPC⁷ utilizando como base el año 2013, evitando con ello obtener resultados sesgados por inflación. Asimismo, fueron consideradas sólo las empresas que se encuentran en ambas versiones de la encuesta, el supuesto clave es que las empresas que en la ELE3 pertenecían al sector económico “A”, seguirán perteneciendo al mismo sector en la versión ELE4. En la tabla a continuación se resume el cambio porcentual de productividad entre ELE3 y ELE4, utilizando como base la clasificación CIIU Rev.3.

Tabla 8: Variación porcentual de productividad ELE3 (2013) versus ELE4 (2015)
(porcentaje en función de productividad ELE3 con clasificación CIIU rev. 3)

Sector	Micro	Pequeña	Mediana	Grande	Total Sector
Agricultura , Ganadería, Caza y Silvicultura	179%	-2%	49%*	-29%	34%
Pesca	44%	-37%	-58%	-69%*	-47%**
Explotación de Minas y Canteras	46%	68%*	18%	-23%	-2%
Industrias Manufactureras	34%	-27%*	1%	-7%	-7%
Suministro de Electricidad, Gas y Agua (EGA)	-	-	-68%**	-26%	-76%*
Construcción	2%	52%**	24%	-56%	16%
Comercio al por mayor y al por menor	-18%	24%**	8%	6%	10%
Hoteles y restaurantes	81%	-11%	9%	-20%	29%*
Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones	-35%	0%	15%	-2%	-17%
Intermediación financiera	-	-	-10%	-10%	-12%
Actividades Inmobiliarias, Empresariales y de Alquiler	-11%	66%*	11%	22%	30%
Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	16%	23%	-12%	30%	11%
Total	18%	15%	1%	-4%	7%

Fuente: Elaboración propia en base a la Tercera y Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas (*; **, estadísticamente significativo al 5% y 10%, respectivamente).

⁶ La información contable en cada una de las versiones de la encuesta posee distintos precios base. Por un lado, la ELE3 considera información de precios del año 2013, mientras que la ELE4 lo hace basándose en información de precios del 2015. Por otro lado, la actualización de la Clasificación Industrial Uniforme (CIIU) desde CIIU Rev.3 (ELE3) a CIIU Rev.4 (ELE4), conlleva a que las categorías que las componen presenten un bajo nivel de comparabilidad. Esto surge debido a que las categorías en CIIU rev. 4 pueden agrupar varias categorías que en CIIU rev. 3 se mostraban individualmente, o incluso abarcan una combinación de varias de ellas, lo que aumenta la complejidad del rastreo y en consecuencia la correcta reclasificación.

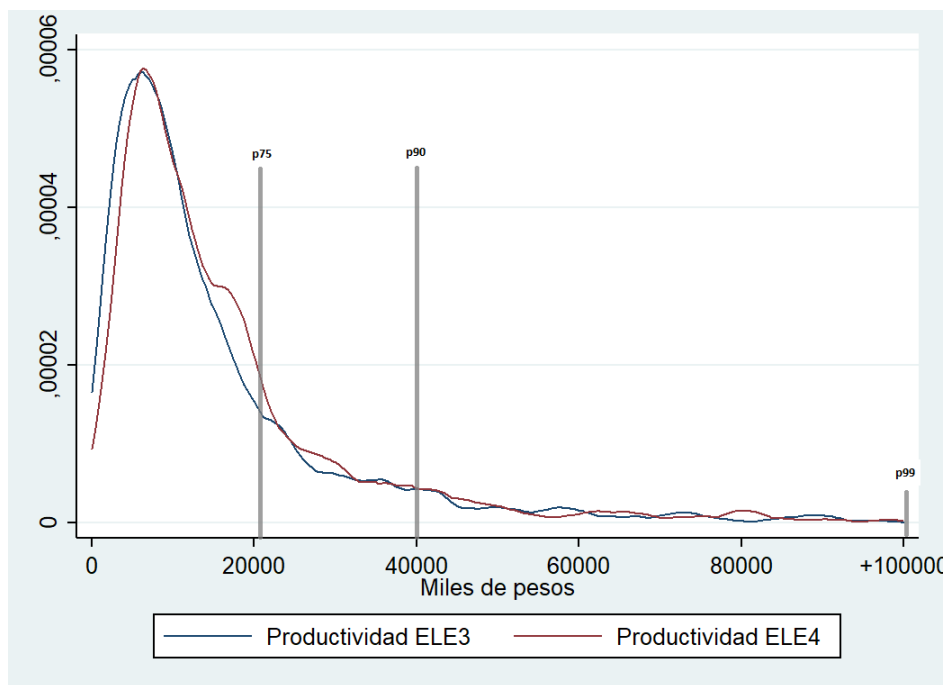
⁷ De acuerdo a información del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), la inflación acumulada desde el período diciembre 2013 a diciembre 2015 fue de 9,9%.

Bajo los supuestos de comparabilidad antes expuestos, se obtiene una diferencia en la productividad promedio por empresa estadísticamente no significativa de 7% entre las versiones ELE4 y ELE3, llama la atención que este aumento de productividad provenga principalmente desde las microempresas y que este efecto sea más tenue para las empresas de mayor tamaño. Considerando el sector, no existe un patrón respecto al signo y magnitud de las variaciones. No obstante lo anterior, se identifica a los sectores Suministro de Electricidad, Gas y Agua (-76%) y Pesca (-47%) como aquellos con mayores disminuciones y, a los sectores Agricultura, ganadería, caza y silvicultura (34%) y Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler (30%) con los mayores incrementos.

La interpretación de dichos resultados debe realizarse con cierta precaución, debido a que están influenciados por una serie de factores que van más allá de los niveles de productividad, como lo son la cantidad de observaciones y/o cambio en el tamaño de la empresa a través de tiempo. Este último punto quizás necesita un análisis más profundo en el sentido que una microempresa puede pasar a ser mediana, o de mediana a una grande, sin tener la certeza de que las ventanas de tiempo entre ambas versiones de la encuesta pueden lograr capturar esta dinámica. Sin embargo, el resultado agregado de la economía permite identificar el signo y la magnitud del cambio temporal.

Bajo este contexto, se expone la estimación de la función de densidad de la productividad laboral, siendo la línea de color azul la correspondiente a la versión ELE3 y la de color rojo a la versión ELE4.

Gráfico 3: Estimación Kernel Density de Productividad laboral ELE3 y ELE4



Fuente: Elaboración propia en base a la Tercera y Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas.

El número de empresas va disminuyendo en la medida que aumentan los niveles de productividad, esto se observa a través de la línea decreciente que surge en ambas estimaciones. Se identifica en una alta concentración de empresas en torno a los 15 millones de pesos, sin embargo, el 75% de ellas no logra superar los 20,2 millones de pesos (percentil 75). Más aún, sólo un 10% de las empresas logra superar los 40 millones de pesos en productividad (percentil 90), en la misma línea,

un 1% de las empresas muestra productividades superiores a los 198 millones de pesos (percentil 99).

Visto temporalmente, la curva de la ELE3 se observa traslapada hacia la izquierda en referencia con lo presentado por la curva ELE4, indicando que para la primera existe una mayor cantidad de empresas ubicadas en los percentiles más bajos de productividad. Sin embargo, no existen diferencias significativas en el número de empresas en niveles por sobre los 40 millones de pesos.

6. Productividad Salarial por Firma o Empresa

En la sección anterior se calculó el nivel de productividad de acuerdo al número de trabajadores que posee cada empresa, medido en millones de pesos. De manera alternativa, se encuentra el enfoque que pondera el factor trabajo por el gasto en salario que es realizado por las empresas, dicho análisis resulta enriquecedor desde que el factor salarial puede ser utilizado como *proxy* de la participación que tienen los costos laborales sobre el valor agregado, capturando en algún grado el talento humano que existe al interior de las empresas. De esta forma, es posible obtener el nivel de productividad que surge desde cada peso invertido en salarios. Particularmente, fueron utilizados como fuentes de salario los pagos brutos en remuneraciones⁸ más otros gastos laborales⁹.

Al igual que el cálculo de productividad laboral por firma, la productividad salarial por firma se calcula como el cociente entre el valor agregado y el gasto en salario que es realizado por cada empresa. En la tabla a continuación se exponen los resultados de productividad salarial obtenidos como un promedio del sector económico y tamaño de empresa.

⁸ Remuneraciones antes de impuesto y descuentos. Incluye comisiones, bonos, horas extras, aguinaldos y gratificaciones.

⁹ Remuneraciones no imponibles, asignaciones, indemnizaciones no pagas o provisionadas, pagos en especies, dietas de participaciones en directorio.

Tabla 9: Productividad salarial promedio por firma según sector económico y tamaño de empresa
(valor agregado por cada peso pagado en salarios, en pesos de 2015)

Sector	Micro	Pequeña	Mediana	Grande	Total Sector
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	8,2	11,6	12,5	5,0	10,1
Explotación de minas y canteras	3,6	4,1	3,7	10,7	4,4
Industrias manufactureras	1,6	2,6	2,0	4,0	2,3
Construcción	5,9	2,1	2,4	2,3	3,5
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores, motocicletas; hoteles y restaurantes	3,4	3,8	5,3	5,7	3,9
Transporte, almacenamiento	3,6	3,1	2,7	7,2	3,4
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	3,7	2,2	2,5	2,8	2,9
Información y comunicaciones	3,3	2,3	2,3	3,4	2,7
Actividades financieras y de seguros	-	-	3,7	9,1	5,7
Actividades profesionales, científicas y técnicas	2,0	3,7	2,9	3,0	3,0
Suministro de electricidad, gas y agua	-	-	7,2	21,9	16,4
Actividades de servicios	3,2	6,4	7,5	12,9	5,5
Otros servicios	2,1	3,1	2,1	3,8	2,5
Total	3,8	4,1	4,6	5,8	4,1

Fuente: Elaboración propia en base a la Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas.

Se puede apreciar que por cada peso gastado en salarios se genera anualmente en la economía un promedio de 4,1 pesos por concepto de valor agregado, siendo el sector suministro de electricidad gas y agua (16,4 pesos), al igual que en el resultado de productividad laboral, el sector con los mayores retornos. En el otro extremo se encuentra el sector industrias manufactureras con una productividad salarial de 2,3 pesos al año.

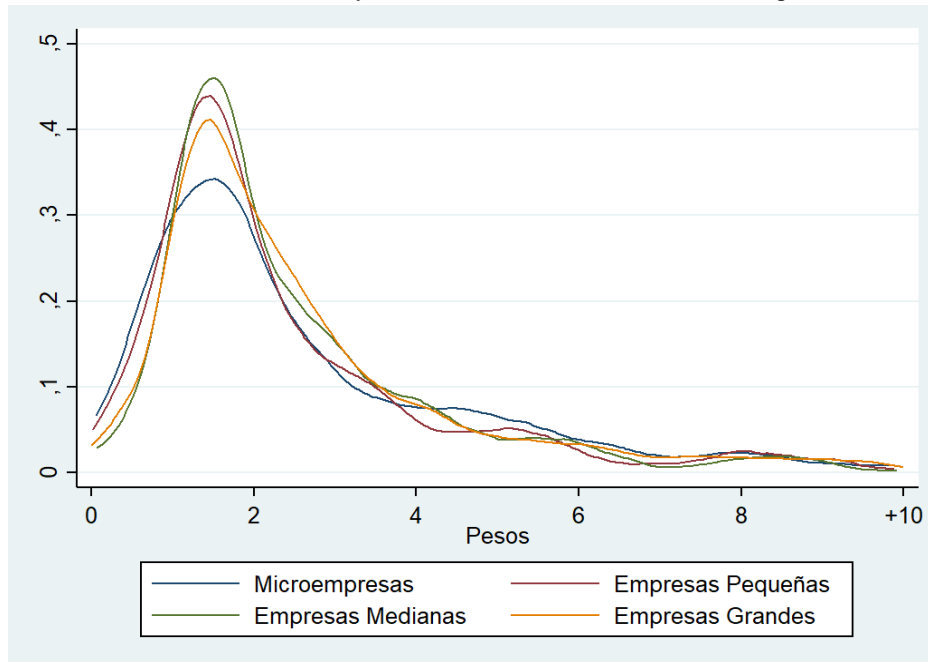
A diferencia de la medida de productividad laboral, parece existir una menor brecha entre el sector más productivo con el menos productivo. Si en los resultados de productividad laboral esta diferencia es de 17 veces, ahora disminuye a 7 veces, indicando que el salario que se paga por cada trabajador, en promedio, no logra diferenciarse demasiado entre los distintos sectores (manteniendo los otros factores constantes). Asimismo, el salario será mayor si los sectores tienen menores niveles de productividad salarial¹⁰. Y, por el contrario, que los sectores tengan una mayor productividad salarial puede ser consecuencia de las bajas remuneraciones que se pagan en relación a la cantidad de valor agregado que generan.

Por su parte, no se descubren grandes diferencias de productividad salarial entre las empresas más grandes y las más pequeñas, observándose que las grandes empresas son un 26% más productivas que las empresas medianas. La brecha tampoco aumenta significativamente con las pequeñas (41%) ni con las microempresas (52%), incluso las micro y pequeñas empresas conjuntamente presentan una mayor productividad salarial que las grandes empresas (37%). Intrasectorialmente tampoco existen mayores divergencias, encontrando al sector agricultura ganadería, caza,

¹⁰ Naturalmente, esta reducción en las brechas de productividad también puede deberse a que en ciertos sectores el valor agregado que generan no se aleja demasiado del gasto realizado en salarios.

silvicultura y pesca con la menor variación en productividades salariales a través de los tamaños de empresa que lo componen. Particularmente, las grandes empresas, al igual que en los cálculos de productividad laboral, fueron 39% menos productivas que las microempresas, diferencia que aumenta a 57% con las pequeñas y que alcanza un 60% con las empresas medianas. Coincidentemente, este es el segundo sector con la mayor productividad salarial promedio (10,1 pesos).

Gráfico 4: Estimación Kernel Density de Productividad salarial ELE4 según tamaño empresa



Fuente: Elaboración propia en base a la Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas.

La representación gráfica de la productividad salarial por tamaño de empresa muestra que, al igual que los resultados de productividad laboral, existe un grupo minoritario de empresas con productividades superiores al promedio. Es notoria la existencia de una alta concentración de empresas alrededor de los 1,7 pesos, sumado a que la gran masa no supera los 4 pesos de productividad. Por tamaño de empresa destaca lo que ocurre con la curva de las microempresas, la que además de mostrar una mayor amplitud se encuentra traslapada hacia la izquierda en relación a los otros tres estratos. Esto demuestra la presencia de un número significativo de empresas que se encuentran por debajo de la productividad salarial media, siendo en consecuencia el estrato con las menores productividades. En el otro extremo, las grandes empresas son las que concentran a las empresas con mayores niveles de productividad salarial, reflejado a través de su curva que se ubica por sobre los otros estratos en la medida que aumentan los niveles de productividad.

De esta forma, al establecer una medida de productividad en función del gasto en salario total que efectúa una empresa, conlleva a una reducción en la dispersión de resultados, ya sea por sector económico como por tamaño de empresa. Asimismo, las empresas más grandes, en promedio, siguen siendo las más productivas.

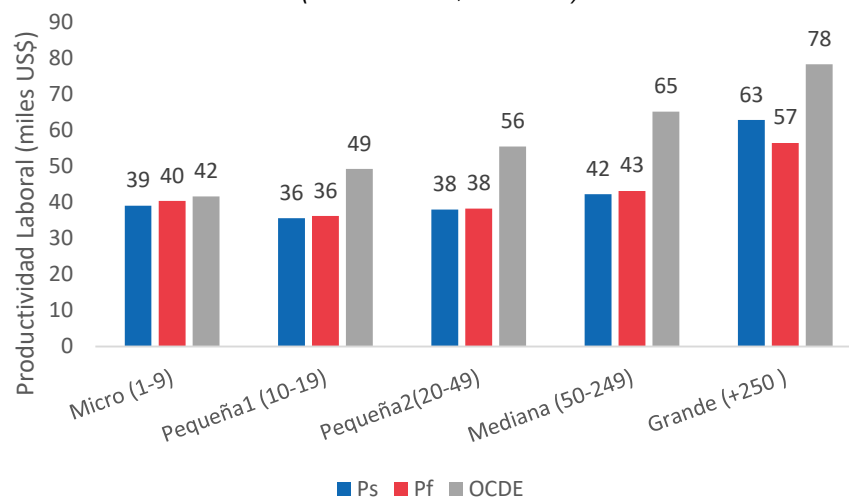
7. Productividad en Chile y la OCDE

Hasta ahora el tamaño de la empresa ha sido relevante para obtener diferencias en productividad. Aspectos como la relación de intensidad capital-trabajo, existencia de retornos crecientes a escala, acceso al crédito, tecnología de punta, mejores prácticas laborales, entre otros, pueden explicar tal resultado. La presencia de uno o varios de estos factores puede provocar desajustes entre empresas de una misma economía, como también brechas entre las distintas economías alrededor del mundo. Tales diferencias pueden ocurrir a nivel de productividad agregada que presenta cada país, como también por diferencias a nivel de sector económico.

Una vía que permite establecer cómo se desenvuelve Chile respecto al resto del mundo, es a través de las mediciones de productividad laboral respecto a los países que integran la OCDE, sin embargo, para ello se debe ajustar la clasificación de tamaño de empresa. De acuerdo a la categorización realizada en Chile, se clasifica el tamaño de cada empresa de acuerdo al volumen de ventas anuales realizadas: microempresas (800,01 y 2.400 UF), pequeñas (2.400,01 y 25.000 UF), medianas (25.000,01 y 100.000 UF) y grandes (mayores a 100.000 UF). No obstante, de acuerdo a metodología de la OCDE los cohortes por tamaño de empresa dependen del número de empleados, teniendo a las microempresas como aquellas que cuentan con 1-9 empleados, las pequeñas empresas 1 (10 a 19 empleados), pequeñas empresas 2 (20 a 49 empleados), empresas medianas (50 a 249 empleados) y grandes empresas (250 o más empleados).

Considerando dicha clasificación, se presenta un paralelo de productividades laborales por tamaño de empresa entre Chile y los países de la OCDE, siendo utilizado para esta última un promedio simple de las productividades laborales de los países que la componen¹¹. La información de la OCDE se encuentra expresada en términos del año 2013, por lo que los cálculos de productividad laboral chilena también fueron adaptados a precios del 2013 y se aplicó el tipo de cambio nominal de diciembre de ese año. En el siguiente gráfico se observan los resultados más relevantes.

Gráfico 5: Productividad laboral por tamaño de empresa, comparación Chile – OCDE
(miles de US\$ de 2013)

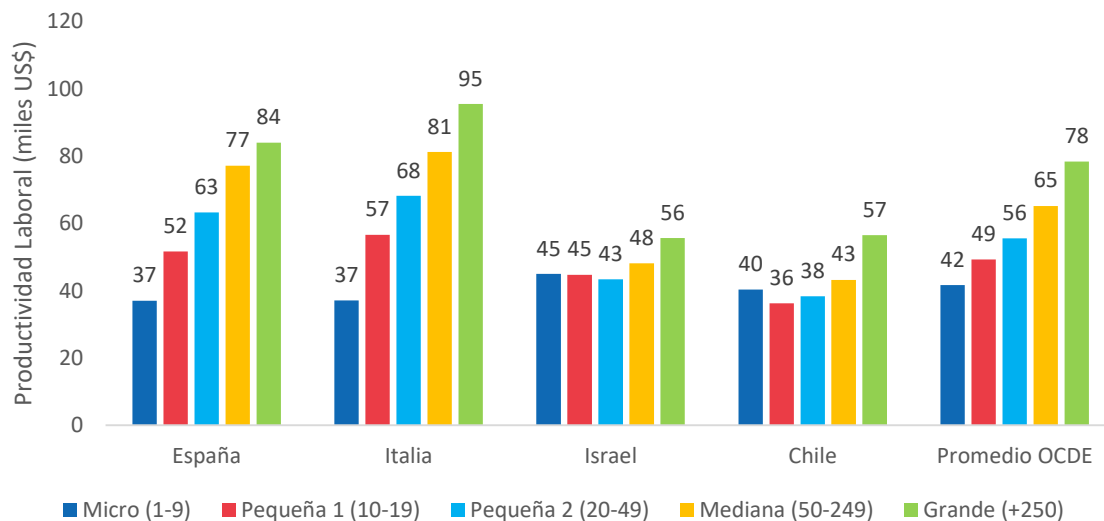


Fuente: Elaboración propia en base a la Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas y OCDE.

¹¹ Los países utilizados para el promedio fueron: México, Turquía, Lituania, Portugal, Grecia, Letonia, Polonia, Hungría, Eslovaquia, República Checa, Eslovenia, Estonia, España, Italia, Israel, Irlanda, Holanda, Finlandia, Australia, Alemania, Bélgica, Austria, Suecia, Francia, Suecia, Dinamarca, Reino Unido.

En primer lugar, se observa que la productividad promedio de los países que componen la OCDE es superior a los resultados de Chile para todos los tamaños de empresa. A pesar de que en las microempresas la brecha es más bien estrecha, con productividades que se aproximan a los US\$40 mil dólares, la productividad OCDE crece fuertemente a medida que aumenta el tamaño de la empresa, teniendo a las pequeñas empresas 1 con US\$49 mil dólares, pequeñas empresas 2 US\$56 mil dólares, medianas empresas con US\$65 mil dólares y finalmente las grandes empresas con US\$78 mil dólares. En el caso chileno tímidamente las empresas medianas superan los US\$40 mil dólares, mientras que el mayor aumento ocurre en las grandes empresas con una productividad de US\$63 mil dólares al año (en P_s) y US\$57 mil dólares al año (en P_f). Es así que, en el estrato de grandes empresas, la productividad laboral de la OCDE es un 40% mayor que la productividad laboral de las empresas chilenas, al ser comparado con estadístico promedio por empresa (P_f). Dicho diferencial disminuye a 25% si se compara con el estadístico de productividad sectorial (P_s).

Gráfico 6: Productividad laboral por tamaño de empresa, comparación Chile (P_f) – Países OCDE (miles de US\$ de 2013)



Fuente: Elaboración propia en base a la Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas y OCDE¹².

Particularmente, la productividad laboral de Chile muestra niveles muy cercanos a lo exhibido por Israel, cumpliéndose para todos los tamaños de empresa. Llama también la atención la similitud de productividad en microempresas con países como España e Italia. A pesar de lo anterior, el diferencial aumenta con las empresas más grandes, siguiendo el patrón presentado por el promedio de la OCDE.

De esta forma, el acceso a capital físico, mayores niveles de capacitación y educación de los trabajadores dentro de las empresas (capital o talento humano), ineficiencias y fallas de mercado, acceso a tecnología, institucionalidad, etc., provocan que en la práctica las empresas chilenas se ubiquen lo suficientemente por debajo de su potencial como para identificar grandes brechas con los países desarrollados o en vías de desarrollo y, que en general, sólo se acerquen las empresas de mayor escala.

¹² Gráfico calculado con información obtenida desde: OECD (2016), Labour productivity by enterprise size, total business economy: Value added per person employed, thousands of USD, current PPPs, 2013, or latest available year, in Entrepreneurship at a Glance 2016, OECD Publishing, Paris. http://dx.doi.org/10.1787/entrepreneur_aag-2016-graph43-en.

8. Comentarios Finales

Los resultados recientemente expuestos otorgan una estimación de la productividad laboral de las empresas en Chile, enfatizando en el aporte que tiene la información a nivel de microdatos y su comparación en el tiempo respecto a la Tercera Encuesta Longitudinal de Empresas (ELE3). Adicionalmente, se establece una medida de productividad en función del gasto en salario que realizan las empresas, obteniendo el aporte monetario que tiene cada peso invertido en remuneraciones.

Se observa que al 2015, fecha utilizada como base para obtener información de ventas, empleados y remuneraciones en la Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas, la generación de valor agregado se concentró principalmente en los sectores industrias manufactureras (18,1%); comercio (17,8%) y; actividades financieras y de seguros (14,3%) que en conjunto abarcaron más del 50% del valor agregado que generó la economía. Al incluir la dimensión tamaño de la empresa, la generación de valor agregado por parte de las grandes empresas fue 28 veces sobre el valor agregado de las microempresas y 2,8 veces a lo generado por las mipyme en su conjunto

A través de la información de valor agregado, junto con la incorporación de la cantidad de empleados dependientes, se obtiene una medida de productividad laboral por empresa, la que para efectos de representatividad de la muestra fue promediada a nivel tamaño de empresa-sector económico. De esta forma, los sectores suministro de electricidad gas y agua (EGA) y; actividades financieras y de seguros fueron aquellos con los mayores niveles de productividad laboral anual, los que consistentemente, estaban compuestos principalmente de empresas medianas y grandes con productividades altas o muy altas. Por el contrario, los sectores construcción; industrias manufactureras; actividades de alojamiento y servicio de comidas, fueron los que presentaron los menores niveles de productividad, caracterizados por ser sectores intensivos en el uso de mano de obra por sobre el uso de capital.

Al aplicar una corrección incluyendo a los trabajadores subcontractados, se constata que, en promedio, la productividad laboral sería un 3% menor, siendo importante en los sectores explotación de minas y canteras; suministro de electricidad gas y agua y; transporte y almacenamiento. A pesar de lo anterior, las participaciones en la productividad total de la economía no se modifican sustancialmente.

Al comparar con la versión anterior de la encuesta, se encuentra un aumento estadísticamente no significativo de 7% en la productividad, siendo este efecto incluso más tenue para las empresas de mayor tamaño.

En términos de productividad salarial, por cada peso gastado en salarios se generan 4,1 pesos de valor agregado en la economía, siendo el sector suministro de electricidad gas y agua (16,4 pesos) el que presentó los mayores retornos. Considerando este tipo de medición se observa una menor brecha entre los sectores más y menos productivos, resultado que también se repite entre los tamaños de empresa, teniendo a las más grandes como las más productivas, aunque sólo un 52% más que las microempresas. Incluso las micro y pequeñas empresas son conjuntamente un 37% productivas más que las grandes. De esta forma, la dispersión de resultados parece disminuir bajo este tipo de metodología.

Finalmente, al comparar el desempeño de Chile respecto a una serie de países que integran la OCDE, se comprueba que la productividad laboral promedio de la OCDE resultó ser siempre superior

para todos sus tamaños de empresa (clasificados en función del número de trabajadores). La productividad entre microempresas es más bien estrecha, con niveles que promedian los 40 mil US\$ al año, con la diferencia que la productividad de las empresas OCDE aumenta de manera importante mientras más grande se vuelve la empresa. Es así que, en el estrato de grandes empresas, la productividad laboral de la OCDE es un 40% mayor que la productividad laboral de las empresas chilenas, al ser comparada con el estadístico promedio por empresa (P_i). Dicho diferencial disminuye un 25% si se compara con el estadístico de productividad sectorial (P_s).

9. Referencias

Álvarez, R. and Fuentes, R. (2003). Trade Reforms and Manufacturing Industry in Chile. Banco Central de Chile, Working paper N°210.

Álvarez, R. y Fuentes, R. (2004). Patrones de Especialización y Crecimiento Sectorial en Chile. Documento de trabajo N° 288, Banco Central de Chile.

Bergoeing, R., Hernando, A. y Repetto, A. (2003). Idiosyncratic Productivity Shocks and Plant-Level Heterogeneity. Centro de Economía Aplicada. Universidad de Chile.

Bergoeing, 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.

Beyer, H. y Vergara, R. (2002). Productivity and Economic Growth: The Case of Chile. Working Papers N° 174, Central Bank of Chile.

Comisión Nacional de Productividad. (2016). La Productividad en Chile: Una Mirada de Largo Plazo. Informe Anual 2016.

Chumacero, R. y J.R. Fuentes (2002). On the determinants of the Chilean Economic Growth. Working Paper N° 134, Central Bank of Chile.

Fuentes, R. y García, G. (2014). Una Mirada Desagregada del Deterioro de la Productividad en Chile: ¿Existe Cambio Estructural? Economía Chilena volumen 17, n°1, abril 2014.

Ministerio de Economía de Chile (2015). Productividad Laboral Sectorial y por Tamaño de Empresa a partir de Microdatos. Tercera Encuesta Longitudinal de Empresas.

OECD (2016). Entrepreneurship at Glance 2016, OECD Publishing.

OECD (2016), “Productivity gaps across enterprises” , in Entrepreneurship at Glance 2016, OECD Publishing, Paris.

Vergara, R. y Rivero R. (2006). Productividad Sectorial en Chile: 1986-2001. Cuadernos en Economía, vol. 43, pp. 143-148.

_____. (2009). Comprendiendo las Cuentas Nacionales. Francois Lequiller y Derek Blades, adaptación y traducción de “Understanding National Accounts” por Rafael Álvarez Blanco. ISBN 978-92-64-06373-0.

10. Anexos

Anexo Metodológico

Valor agregado y empleo

En concordancia con los resultados expuestos en las secciones anteriores, el cálculo de productividad fue construido como el aporte que realiza cada trabajador en el valor agregado. En esta sección se detallan los supuestos y el marco referencial utilizados para definir y calcular dichas variables.

Desde una mirada que va desde lo general a lo particular, se tiene al Producto Interno Bruto (PIB) como una expresión que captura la contribución en la producción que realiza cada empresa dentro de un país en un período de tiempo determinado. El resultado de dicha suma es un indicador de la actividad económica que es independiente de la forma en que las empresas están organizadas o el sector económico al cual pertenecen. Dado lo anterior, el PIB se define como la suma de los valores agregados de cada empresa, administración pública y hogares dentro de un país:

$$PIB = \sum \text{valor agregado empresas}$$

Particularmente, el valor agregado es el valor de producción de las empresas descontado el valor de los productos utilizados en su producción. Así, la ecuación anterior queda expresada de la siguiente manera:

$$PIB = \sum \text{valor agregado empresas} = \sum \text{Producción} - \sum \text{Consumo intermedio}$$

Esta expresión considera el valor final de la producción, el cual se descompone en el valor añadido por las empresas a la producción final y el valor proveniente desde los bienes intermedios que también son utilizados en esta producción, evitando una doble contabilización en el valor final. De esta forma, adaptando la ecuación anterior de acuerdo a la información provista por la Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas, el nivel de producción puede expresarse de la siguiente forma:

$$\text{Producción (VBP)} = \text{Total ingresos} - \Delta \text{Inventarios}$$

Para la producción de cada empresa se consideraron los 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 en la encuesta la variación de existencias corresponde a existencia tanto de productos terminados y en proceso, como a existencia de materias primas, por lo que no sería correcto utilizar el total de su producción como variación. Sin embargo, debido a que no hay disponibilidad de otras variables que permitan realizar tal corrección, de igual forma fue utilizada en el cálculo de producción.

Por otro lado, el consumo intermedio fue definido como los productos consumidos en el proceso de producción sin considerar impuestos.

$$\text{Consumo intermedio} = \text{Total gastos} - \text{remuneraciones de trabajadores dependientes}$$

Desde la Cuarta ELE se consideran como insumos los costos de ventas y/o producción, gastos de energía, gastos en servicio de comunicación y TICs, gastos generales, gastos de administración y finanzas. Sin embargo, se deben descontar las remuneraciones laborales de los trabajadores dependientes de la empresa, para no incurrir en una doble contabilización. Otros ítems como gastos operacionales o gastos financieros no fueron incluidos en la medición, principalmente porque no existe claridad de su participación en el consumo intermedio sumado a que resultaron ser montos marginales dentro del análisis.

La segunda etapa del cálculo de productividad considera los niveles de empleo presentes en la economía. Para este fin se utilizó el número de trabajadores dependientes que tiene cada empresa. En particular, en la ELE4 se encuestó respecto a la cantidad de personal dependiente por mes, obteniendo el número acumulado entre el 01/01/2015 al 31/12/2015. Es así que resulta necesario dividir dicho valor por doce meses, con el fin de obtener correctamente el número anual de empleados dependientes por empresa.

De acuerdo a la especificación de la primera ecuación, fueron agrupados los resultados de productividad por sector económico y tamaño de empresa, esta decisión se basa en la representatividad estadística de la muestra que abarca concretamente a estos estratos. Asimismo, el tratamiento de información atípica consistió en eliminar a las empresas con valor agregado negativo o nulo y además de las empresas que declararon tener empleo dependiente nulo, metodología que también fue aplicada en la investigación de Bergoing y Repetto (2006).

Productividad Laboral

La productividad no es un bien o un fin en sí mismo, sino que es un medio que permite aumentar el bienestar. Por un lado otorga la posibilidad de distribuir más bienes entre la población, como también permite tener más tiempo disponible para las personas. Cuando los aumentos de productividad son sostenidos en una economía, ello también debiese afectar las condiciones de trabajo y de remuneración de los trabajadores (Comisión Nacional de Productividad – Chile, 2016), indicando la existencia de un ciclo virtuoso en la economía que cierra brechas relativas entre salarios, tecnologías y oportunidades.

Regularmente una empresa experimenta un aumento de productividad cuando es capaz de producir lo mismo con una menor cantidad de factores productivos. Esto se logra con cambios tecnológicos producto de un esfuerzo de innovación y/o de la adopción de nuevas tecnologías, o a través de la eliminación de ineficiencias en el proceso productivo (Fuentes y García, 2014). Dicho concepto de productividad a nivel de firmas puede ser extendido a nivel de sectores o al agregado de la economía.

Lo recientemente expuesto se engloba en el concepto de la productividad total de factores (PTF), la cual puede medirse como la relación entre el valor agregado de una empresa o sector, dividido por una función de los factores productivos. Supongamos la siguiente función de producción tipo Cobb-Douglas:

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

Donde Y_i es el valor agregado de la empresa i , A_i la productividad total de factores, K_i el stock de capital, L_i cantidad de trabajo y h_i es el nivel de capital o talento humano. El parámetro α representa la elasticidad capital-producto (capital-valor agregado). Alternativamente, la ecuación puede ser escrita como:

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

En esta formulación se clarifica lo definido como PTF, es decir, la razón entre el producto y una función del stock de capital, trabajo y capital humano.

Una manera alternativa de aproximarse a la productividad en la economía, es mediante el análisis de la productividad laboral, el cual es el tópico principal del presente boletín. A partir de las ecuaciones previas es posible reformular la productividad laboral como:

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

En tasas de variación, la tasa de crecimiento de la productividad laboral se explica por tres componentes: crecimiento de la PTF, crecimiento de la relación capital-trabajo y por el mejoramiento de la calidad del trabajo (capital humano). Aplicando diferencias en logaritmo (las letras en minúscula denotan que las variables están expresadas en unidad de trabajo), se tiene que:

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

Esta formulación indica que la productividad laboral puede aumentar sin que necesariamente se produzcan aumentos en la PTF, surgiendo como importante causa la intensificación en el uso del capital (relación capital-trabajo). Ahora bien, la existencia de fallas de mercado en economías emergentes (por ejemplo, restricciones al crédito), junto con problemas estructurales pueden inducir a que la relación capital-trabajo sea mucho mayor en las grandes empresas que en las empresas más pequeñas, intensificando la brecha de productividad entre estos estratos.

Anexo Manejo de datos

Tamaño muestral efectivo

La encuesta en forma expandida cuenta con un total de 325.334 empresas. Posteriores tratamientos en la base de datos provocaron una disminución de 101.327 observaciones quedando con un remanente de 224.007 empresas. La siguiente tabla muestra la variación en el número de empresas a nivel de sector económico y tamaño de empresa.

Tabla 10: Tamaño muestral con y sin tratamiento de base de datos por sector económico y tamaño de empresa

Factor Expansión (FE)	Sector	Micro	Pequeña	Mediana	Grande	Total empresas con tratamiento	Total Empresas sin tratamiento
Sin FE	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	20	91	88	164	363	441
Con FE		9.510	10.494	1.720	492	22.217	32.883
Sin FE	Explotación de minas y canteras	14	78	63	71	226	266
Con FE		418	770	191	158	1.536	1.940
Sin FE	Industrias manufactureras	32	167	115	748	1.062	1.163
Con FE		7.781	14.477	2.698	1.633	26.589	33.328
Sin FE	Construcción	30	134	104	448	716	809
Con FE		8.487	13.074	2.167	972	24.701	31.917
Sin FE	Comercio	36	171	138	957	1.302	1.488
Con FE		22.099	32.711	6.764	3.167	64.741	112.101
Sin FE	Transporte, almacenamiento	27	137	96	379	639	725
Con FE		8.546	12.175	1.635	727	23.082	34.061
Sin FE	Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	38	167	97	112	414	448
Con FE		6.038	7.084	821	198	14.140	17.145
Sin FE	Información y comunicaciones	30	136	86	162	414	461
Con FE		1.593	2.209	515	291	4.608	5.736
Sin FE	Actividades financieras y de seguros	-	-	69	267	336	397
Con FE		-	-	538	321	859	998
Sin FE	Actividades profesionales, científicas y técnicas	35	163	111	205	514	565
Con FE		6.136	8.712	1.313	417	16.578	20.333
Sin FE	Suministro de electricidad, gas y agua	-	-	40	102	142	181
Con FE		-	-	95	173	268	344
Sin FE	Actividades de servicios	28	124	115	351	618	833
Con FE		5.953	8.469	1.328	647	16.398	23.259
Sin FE	Otros servicios	21	125	70	60	276	307
Con FE		4.528	3.457	209	97	8.291	11.289
Sin FE	Total	311	1.493	1.192	4.026	7.022	8.084
Con FE		81.088	113.632	19.994	9.293	224.007	325.334

Fuente: Elaboración propia en base a la Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas.

En términos generales, la muestra disminuyó aproximadamente en un 31%, siendo afectados principalmente los sectores comercio y; agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca, los que coincidentemente también fueron los sectores que presentaron la mayor cantidad de empresas en la muestra (con factor de expansión). El resto de los sectores expone un porcentaje uniforme en la extracción de observaciones.

Análisis de sensibilidad en la productividad laboral

Existen variadas razones por las cuales una observación dentro de una muestra puede considerarse como atípica, teniendo principalmente a situaciones basadas en errores de medición o bien por *shocks* que hayan provocado que el valor de la observación se encuentre por sobre o por debajo del promedio de la muestra. La importancia de identificar los *outliers* se basa en evitar distorsiones significativas en los resultados, especialmente cuando son realizados cálculos que se basan en un promedio.

Con el fin de detectar estos *outliers* fue realizado un análisis de sensibilidad mediante la eliminación de las observaciones ubicadas en los extremos o “colas” de la distribución. Se busca extraer los valores más alejados de la media y comparar estos resultados con un escenario favorable o desfavorable. En una primera etapa se comparó la distribución de la muestra en un escenario sin modificaciones versus escenarios en que se eliminó el 0,001% de los datos, aumentando consecutivamente a un 0,01%; 0,1%; 1%; para finalizar en un 5%. A continuación se muestra una tabla con la media de la productividad laboral por sector económico, considerando los porcentajes recientemente descritos.

Tabla 11: Productividad laboral por sector económico eliminando colas de la distribución
(miles de pesos de 2015)

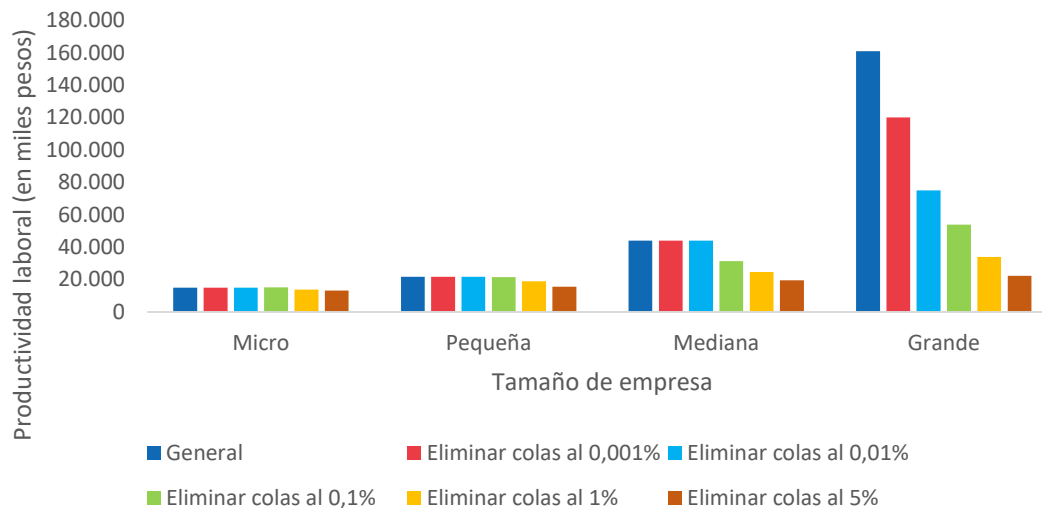
Sector	Original	Eliminar colas al 0,001%	Eliminar colas al 0,01%	Eliminar colas al 0,1%	Eliminar colas al 1%	Eliminar colas al 5%
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	34.583	34.583	33.488	27.126	19.067	17.668
Explotación de minas y canteras	36.944	36.944	30.226	28.971	20.877	18.637
Industrias manufactureras	14.471	14.471	13.086	12.862	12.079	12.262
Construcción	15.449	15.449	15.449	15.449	15.054	14.513
Comercio	22.827	22.827	21.868	20.159	19.475	15.468
Transporte, almacenamiento	23.172	23.172	22.429	21.360	19.424	17.532
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	12.833	12.833	12.833	12.833	12.532	11.368
Información y comunicaciones	29.179	29.179	29.179	24.225	21.140	16.819
Actividades financieras y de seguros	361.289	133.947	123.356	89.065	49.839	28.562
Actividades profesionales, científicas y técnicas	25.189	25.189	25.189	25.189	21.166	18.126
Suministro de electricidad, gas y agua	620.945	620.945	176.500	107.847	55.309	26.657
Actividades de servicios	61.524	52.464	46.575	40.972	25.971	15.060
Otros servicios	13.075	13.075	13.097	13.097	12.663	11.484
Total	26.414	24.904	23.230	21.232	18.102	15.236

Fuente: Elaboración propia en base a la Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas.

Como se observa, a excepción el primer escenario (0,001%) el nivel de productividad promedio disminuye a medida que se van eliminando las observaciones de los extremos de la distribución. En un primer escenario que elimina observaciones al 0,001%, los sectores de actividades financieras y actividades de servicios parecen ser los más perjudicados, mientras que los otros sectores se mantienen en niveles originales. Ahora bien, extendiendo el rango a 0,01% se observan disminuciones en la mayoría de los sectores, siendo suministro de electricidad gas y agua el sector con la mayor baja en productividad. Este es un sector que, en general, presenta pocas observaciones y se compone principalmente de empresas medianas y grandes, por lo que la variación de una sola observación puede llevar a importantes impactos en términos de productividad. En condiciones restrictivas todos los sectores presentan disminuciones, reflejo de ello son los bajos valores de productividad agregada que se obtienen en un escenario con recorte al 5%.

Desde el punto de vista del tamaño de la empresa, los impactos más significativos se observan en recortes al 1% para las micro y pequeñas y, desde el 0,1% para las medianas. Sin embargo, las empresas grandes presentan disminuciones desde el primer escenario (0,001%), observándose una disminución más intensa de la productividad a medida que se aplican condiciones más restrictivas. De hecho, al 5% la productividad de las grandes empresas no se observa significativamente superior a la productividad de las medianas y pequeñas empresas.

Gráfico 7: Productividad laboral por tamaño de empresa eliminando colas de distribución (miles de pesos de 2015)



Fuente: Elaboración propia en base a de la Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas.

El siguiente paso consistió en establecer cuál es el mejor escenario considerando los antecedentes recientemente expuestos. Debido a que no fue plausible mantener el criterio aplicado en el informe ELE3¹³, fue aplicado el criterio de elección de acuerdo a la cantidad de observaciones perdidas.

¹³ Se compararon los resultados a de participación del valor agregado que tuvo cada sector económico, en función de las magnitudes extraídas por la información publicada por el Banco Central de Chile. Particularmente, en este caso no fue factible su uso, debido a que la clasificación CIU Rev. 4 no permite reagrupar con precisión hacia dicha clasificación.

Criterio pérdida de información productividad laboral

El primer escenario que elimina las colas al 0,001%, muestra una pérdida de tres observaciones que, a pesar de ser marginales, provocan impactos considerables en términos de productividad. Los sectores con variaciones fueron actividades financieras y; actividades de servicios. Lo mismo ocurre en el sector suministro de electricidad gas y agua, que en un escenario al 0,01% presenta una pérdida de tres observaciones, generando disminuciones a casi un tercio de su valor original. En escenarios por sobre el 0,1% existen pérdidas de observaciones en todos los sectores, con impactos cada vez más mayores, cumpliéndose tanto a nivel sectorial como a nivel agregado en la economía.

Tabla 12: Variación en el tamaño muestral a consecuencia de corte de las colas de la distribución, por sector económico

Sector	Original	Eliminar colas al 0,001%	Eliminar colas al 0,01%	Eliminar colas al 0,1%	Eliminar colas al 1%	Eliminar colas al 5%
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	22.237	22.237	22.236	22.196	21.045	19.492
Explotación de minas y canteras	1.536	1.536	1.534	1.502	1.414	1.314
Industrias manufactureras	26.591	26.591	26.589	26.584	26.463	24.552
Construcción	24.701	24.701	24.701	24.701	24.639	23.157
Comercio	64.744	64.744	64.734	64.670	64.037	58.574
Transporte, almacenamiento	23.082	23.082	23.080	23.067	22.569	20.673
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	14.140	14.140	14.140	14.140	13.854	12.988
Información y comunicaciones	4.608	4.608	4.608	4.542	4.504	4.256
Actividades financieras y de seguros	860	859	858	846	749	544
Actividades profesionales, científicas y técnicas	16.578	16.578	16.578	16.578	16.202	15.105
Suministro de electricidad, gas y agua	269	269	266	258	215	144
Actividades de servicios	16.401	16.399	16.392	16.292	15.516	13.210
Otros servicios	8.291	8.291	8.276	8.276	8.241	7.226
Total	224.039	224.036	223.992	223.651	219.450	201.233

Fuente: Elaboración propia en base a de la Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas.

Los resultados indican que, eliminar las colas de la distribución por sobre un 0,01%, es un criterio demasiado restrictivo, dado que significa perder 388 observaciones, aumentando a 4.589 y 22.805 observaciones en escenarios al 1% y 5%, respectivamente. En tanto, en escenarios al 0,001% y 0,01% existe una menor pérdida de información, aunque concentrado en las grandes empresas y en sólo tres sectores económicos: actividades financieras; suministro de electricidad gas y agua y; actividades de servicios. Por lo tanto, se estaría omitiendo la existencia de posibles *outliers* que se encuentran en otros tamaños de empresa u otros sectores económicos. Es así que fue considerado como criterio la eliminación de empresas con productividades por sobre los 10 mil millones de pesos. Esta alternativa arrojó a siete empresas caracterizadas tener un alto valor agregado, pero con un bajo número de empleados dependientes, entregando resultados poco consistentes respecto al resto de la industria. Dicha información provino en su totalidad desde empresas grandes. Y, adicionalmente, fue eliminada una empresa mediana debido que generaba productividades atípicas para el sector agricultura, en relación a la productividad promedio de los otros tamaños de empresa.

La tabla a continuación detalla las empresas eliminadas, asociando su nivel de productividad, valor agregado, empleo, sector económico y tamaño al que pertenecen.

Tabla 13: Caracterización de empresas *outliers* en función de los niveles de productividad laboral anuales

ID	DV	Productividad (millones CL\$)	Valor Agregado (millones CL\$)	N° Empleados Dependientes	Sector	Tamaño
400943	1	4.771	4.771	1	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	Mediana
103881	8	15.200	1.650.000	109	Comercio	Grande
201990	1	19.500	19.500	1	Industrias manufactureras	Grande
101197	3	21.700	57.900	3	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	Grande
303016	6	37.900	452.000	12	Actividades de servicios	Grande
109467	1	100.000	100.000	1	Suministro de electricidad, gas y agua	Grande
109189	8	127.000	127.000	1	Actividades de servicios	Grande
401948	7	159.000	159.000	1	Actividades financieras y de seguros	Grande

Fuente: Elaboración propia en base a de la Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas.

Tamaño muestral en productividad salarial

Adicionalmente, se estableció un análisis de las observaciones respecto a los cálculos de productividad salarial, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 14: Tamaño muestral con y sin tratamiento de base de datos por sector económico y tamaño de empresa

Factor Expansión (FE)	Sector	Micro	Pequeña	Mediana	Grande	Total empresas con tratamiento	Total Empresas sin tratamiento
Sin FE	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	20	91	89	165	365	441
Con FE		9.510	10.494	1.740	493	22.237	32.883
Sin FE	Explotación de minas y canteras	14	78	63	71	226	266
Con FE		418	770	191	158	1.536	1.940
Sin FE	Industrias manufactureras	32	167	115	748	1.062	1.163
Con FE		7.781	14.477	2.698	1.633	26.589	33.328
Sin FE	Construcción	30	134	104	448	716	809
Con FE		8.487	13.074	2.167	972	24.701	31.917
Sin FE	Comercio	36	171	138	958	1.303	1.488
Con FE		22.099	32.711	6.764	3.170	64.744	112.101
Sin FE	Transporte, almacenamiento	27	137	96	379	639	725
Con FE		8.546	12.175	1.635	727	23.082	34.061
Sin FE	Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	38	167	97	112	414	448
Con FE		6.038	7.084	821	198	14.140	17.145
Sin FE	Información y comunicaciones	30	136	86	162	414	461
Con FE		1.593	2.209	515	291	4.608	5.736
Sin FE	Actividades financieras y de seguros	-	-	69	267	336	397
Con FE		-	-	538	321	859	998
Sin FE	Actividades profesionales, científicas y técnicas	35	163	111	205	514	565
Con FE		6.136	8.712	1.313	417	16.578	20.333
Sin FE	Suministro de electricidad, gas y agua	-	-	40	102	142	181
Con FE		-	-	95	173	268	344
Sin FE	Actividades de servicios	28	124	115	351	618	833
Con FE		5.953	8.469	1.328	647	16.398	23.259
Sin FE	Otros servicios	21	125	70	60	276	307
Con FE		4.528	3.457	209	97	8.291	11.289
Sin FE	Total	311	1.493	1.193	4.028	7.025	8.084
Con FE		81.088	113.632	20.014	9.297	224.031	325.334

Fuente: Elaboración propia en base a de la Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas.

Al igual que en los resultados de productividad laboral, la muestra expandida de productividad salarial quedó conformada por una cantidad similar de observaciones, disminuyendo en poco más de un 31% respecto al escenario base. Nuevamente, fueron los sectores comercio; agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca y; transporte y alojamiento los que presentaron mayores disminuciones, siendo además los sectores con la mayor cantidad de observaciones.

Criterio pérdida de información Productividad Salarial

El criterio utilizado para identificar a los *outliers* fue idéntico al considerado en la sección anterior, es decir, fueron eliminadas las observaciones que estuvieran incrementando los resultados de productividad salarial por tamaño de empresa y sector económico. Bajo este contexto fueron eliminadas cinco empresas, las que se detallan a continuación.

Tabla 15: Caracterización de empresas *outliers* en función de los niveles de productividad salarial anuales

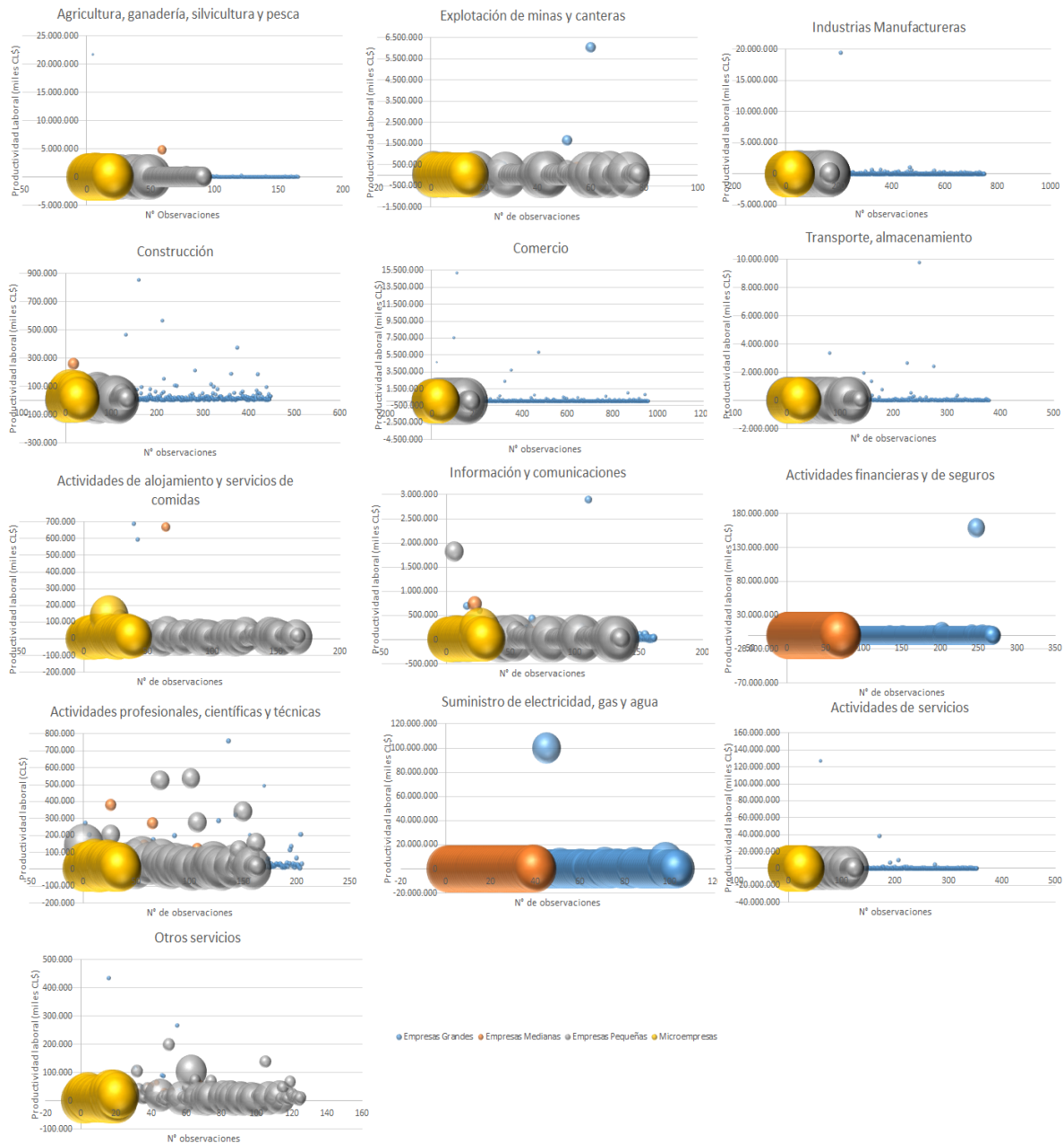
ID	DV	Productividad Salarial (CL\$)	Valor Agregado (millones CL\$)	Remuneración Bruta Total Anual (miles CL\$)	Sector	Tamaño
400281	8	1.054	19.900.000	18.892	Actividades de servicios	Grande
109467	1	1.848	100.000.000	54.374	Suministro de electricidad, gas y agua	Grande
201990	1	3.614	19.500.000	5.400	Industrias manufactureras	Grande
401948	7	4.450	159.000.000	35.647	Actividades financieras y de seguros	Grande
109189	8	84.536	127.000.000	1.503	Actividades de servicios	Grande

Fuente: Elaboración propia en base a de la Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas.

Las cinco empresas identificadas son de gran tamaño y pertenecen a distintos sectores económicos. Se caracterizan por presentar bajas remuneraciones considerando los altos niveles de valor agregado que generan anualmente. En términos generales, cada una de estas empresas ayuda a que los resultados de productividad salarial promedio de las grandes empresas se vean incrementados en niveles poco consistentes con lo presentado por los otros tamaños de empresa, incluso por lo presentado por otros sectores económicos de envergadura similar.

11. Anexo: Análisis dispersión de observaciones en productividad laboral

Gráfico 8: Observaciones de productividad laboral estratificadas por sector económico y tamaño de empresa



Fuente: Elaboración propia en base a de la Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas.

Gráficamente, se observa la existencia de una alta dispersión de los datos, la cual se hace presente en todas las actividades económicas, cumpliéndose además al interior de cada tamaño de empresa (reflejado a través de la ubicación y radio de cada burbuja). Es importante destacar que no

necesariamente son las empresas más grandes las que poseen siempre una mayor productividad, teniendo una gran masa de observaciones en niveles que no superan a lo exhibido por las empresas micro y medianas. Tal es el caso del sector agricultura, ganadería, silvicultura y pesca o incluso en sectores como actividades profesionales científicas y técnicas, en las que las empresas micro, pequeñas y medianas presentan una productividad superior respecto a las grandes empresas. No obstante, existe un grupo reducido de observaciones que empujan a que los resultados de productividad de las más grandes se muestren al alza y que, en promedio, se obtenga una mayor productividad. Es así que en sectores como actividades financieras y de seguros y; suministro de electricidad gas y agua, los que se componen principalmente de empresas medianas o grandes, exhiban niveles altos o muy altos de productividad en relación a las más pequeñas. Lo importante es individualizar los resultados de productividad y liberar la percepción de que las empresas grandes siempre presentarán los mayores niveles de productividad.

Jefe División Política Comercial e Industrial

Rodrigo Krell

rkrell@economia.cl

Analistas Unidad de Estudios

Eduardo Jiménez

ejimenez@economia.cl

Miguel Jara

mjara@economia.cl

Priscila Rodríguez

prodriguez@economia.cl

Sandra Peralta

speraltaa@economia.cl

Tomás Schuster

tschuster@economia.cl

Contacto

Kyra Recuero del Solar

+56 2 2473 3846