



RECUADRO V.1:

PIB tendencial

Este Recuadro presenta los resultados de la actualización del crecimiento tendencial, variable que se relaciona con la capacidad de crecimiento de mediano y largo plazo de la economía^{1/}. Los principales resultados son los siguientes. Primero, se estima que el crecimiento tendencial del PIB no minero para el período 2021-2030 se ubica entre 2,4 y 3,4%, con un punto medio en 2,9%. Esto equivale a una baja de 0,6 puntos porcentuales en el punto medio de la estimación, y una ampliación del rango de medio punto porcentual respecto de lo considerado en el 2019. En ese momento se estimó un crecimiento entre 3,25 y 3,75%, con un punto medio de 3,5%.

Segundo, la revisión es explicada, principalmente, por una proyección del crecimiento de la productividad total de factores (PTF) más baja. Este supuesto se sustenta en la consolidación de una tendencia decreciente desde comienzos de los noventa, que solo fue revertida de forma transitoria en el periodo de *boom* de los precios de las materias primas de la segunda mitad de los dos mil. Así, si bien el promedio simple (mediana) de crecimiento de la PTF entre 1997 y el 2019 es 0,7% (0,5%), se reduce a -0,4% (-0,3%) si se toma en cuenta solo el periodo 2011-2019 (gráfico V.9)^{2/}.

Tercero, existe un elevado grado de incertidumbre sobre esta estimación, lo que se refleja en la amplitud del rango de estimación de un punto porcentual, que es mayor al utilizado en la última actualización (medio punto porcentual). Dicho rango incorpora tanto un escenario donde la PTF crece a un ritmo nulo, donde se comporta similar a lo exhibido en la última década, como otro donde se acelera y logra mantener el promedio observado entre 1997 y el 2019.

Cuarto, esta tendencia decreciente de la PTF coincide con una merma de la productividad en otros países, tanto desarrollados como emergentes (Recuadro I.1), particularmente a partir de la crisis financiera global del 2008-2009. La evidencia también confirma que otros países productores de materias primas tuvieron alzas transitorias en el ritmo de crecimiento de la PTF durante el *boom* de *commodities* de mitad de los dos mil.

Quinto, la tendencia decreciente de la PTF a nivel agregado se confirma a través de mediciones de la productividad con microdatos (anonimizados) de firmas chilenas. Este análisis permite identificar causas más profundas en la dinámica de la productividad, mostrando que la reasignación como motor dinámico de esta se ha mermado,

^{1/} El concepto del PIB tendencial se diferencia del PIB potencial pues el segundo se refiere al nivel del PIB coherente con una inflación estable y, por lo tanto, es el adecuado para medir la brecha de actividad asociada a las presiones inflacionarias en el corto plazo. Dado que el PIB tendencial se relaciona con la capacidad de crecimiento de mediano plazo de la economía, en el largo plazo ambas medidas convergen al mismo número. Sin embargo, en el corto plazo, elementos transitorios que alteran la capacidad productiva, como *shocks* temporales a la productividad y limitaciones al uso de factores, pueden generar diferencias entre ambas mediciones. De ahí la importancia de analizarlos por separado (para más detalles, ver capítulo 1, en Banco Central de Chile, [2017](#)).

^{2/} Como se describirá más adelante, el año 2020 fue atípico, pues la PTF exhibió un incremento en un contexto de elevada destrucción de empleo. Por ende, para este análisis se consideró apropiado excluir dicho año del promedio histórico.



en particular la relación entre el crecimiento de las firmas y su productividad. Por último, este análisis revela como el aumento de la productividad en el 2020 se dio en un contexto de caídas fuertes en el empleo, algo bastante atípico para la historia de la productividad en Chile.

Estimación del crecimiento tendencial

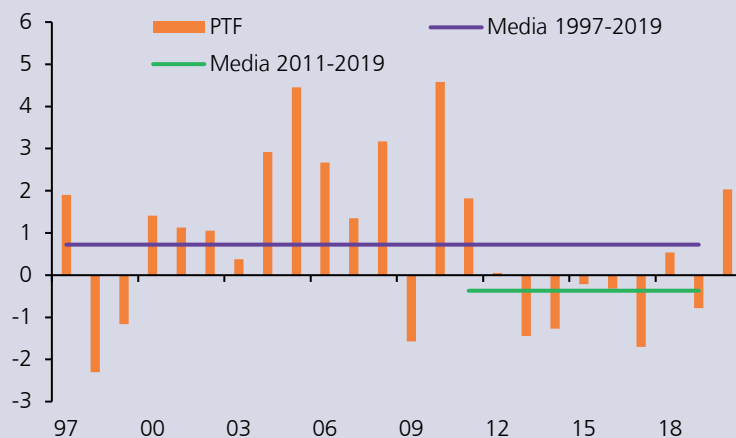
Siguiendo la lógica de anteriores ejercicios, la estimación del crecimiento tendencial separa el PIB entre sectores minero y no minero^{3/}. Para el PIB no minero, la estimación se basa en la metodología de función de producción tipo Cobb-Douglas, la cual supone que el crecimiento tendencial puede ser descompuesto de la siguiente manera en términos de crecimientos porcentuales en las variables analizadas:

$$\Delta Y = \Delta PTF + \alpha \Delta L + (1 - \alpha) \Delta K,$$

donde ΔY es el crecimiento del PIB tendencial, ΔPTF es el crecimiento de tendencia de la productividad total de factores, α es la participación del trabajo en el PIB (que se supone es igual a 0,5, como en ejercicios anteriores), ΔL es el crecimiento tendencial de las horas trabajadas totales —empleo por horas semanales— ajustadas por calidad y ΔK es el crecimiento del capital (ajustado por la intensidad en el uso de este insumo).

El principal cambio de esta actualización es la revisión a la baja en el crecimiento proyectado de la PTF, respondiendo a la cada vez más aparente tendencia a la baja de esta variable que se ha verificado en buena

GRÁFICO V.9 CRECIMIENTO DE LA PTF PARA EL PIB NO MINERO (*)
(porcentaje)



(*) Para el 1997-2019, la media es 0,7% y para el 2011-2019, es -0,4%.

Fuente: Aguirre *et al.* (2021).

^{3/}Hasta el 2017, la descomposición se realizaba entre el PIB de recursos naturales —minería, pesca y EGA— y PIB Resto (Fuentes, Fornero y Rubio (2018)). Los resultados de este ejercicio son muy similares con ambas descomposiciones.



parte de la última década. Así, en esta oportunidad, se utiliza como supuesto un crecimiento de la PTF de 0,35% anual, que es el punto medio entre el crecimiento histórico promedio desde una perspectiva más larga (0,7%) y un crecimiento nulo (0%), algo superior al observado en la última década (gráfico V.9).

La estimación para el período 2021-2030 muestra que la contribución del trabajo al crecimiento tendencial será 1,4 puntos porcentuales (pp) (tabla V.5, primera fila). Esto se compara con los 0,9pp que se habían estimado para un horizonte similar en la última actualización, y que ya incluía la mayor proyección de flujos migratorios, ampliamente analizada en su momento ([Aldunate et al., 2019](#)). La contribución del factor trabajo aumenta porque se asume que este se recuperará desde los bajos niveles a los que llegó durante la pandemia. Esto es coherente con el supuesto de que la crisis del Covid no conlleva cicatrices permanentes en el mercado laboral, por lo que la tasa de participación y las horas trabajadas —las que cayeron durante el 2020— se recuperarán a sus tendencias prepandemia. La tendencia demográfica secular hacia un mayor envejecimiento y una menor natalidad siguen las dinámicas del ejercicio previo.

Respecto del incremento del stock de capital, se estima que su contribución al crecimiento tendencial será de 1,1pp en el período 2021-2030. Esto es 0,6pp menor que lo estimado en el 2019 para el decenio 2019-2028, y coherente con las proyecciones de inversión para el período 2021-2023 reportadas en este IPoM, que responden además a la menor inversión necesaria para mantener el ratio capital-producto constante a partir del 2024. Este supuesto es coherente con la metodología de ejercicios anteriores^{4/}.

TABLA V.5 PROYECCIONES DE CRECIMIENTO DEL PIB TENDENCIAL (*)
(porcentaje)

	Proyecciones del crecimiento del PIB tendencial					
	PIB no minero	PIB minero	PIB total	Capital	Trabajo	PTF
2021-2030	2,9	2,0	2,8	1,1	1,4	0,35
2026-2030	1,7	2,0	1,7	0,9	0,5	0,35

(*) Minería pondera 12% del PIB total.

Fuente: Banco Central de Chile.

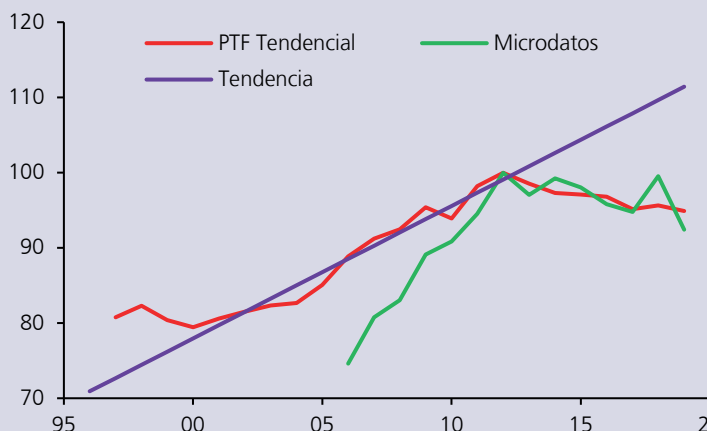
Así, en el escenario central, la estimación de crecimiento del PIB tendencial no minero se ubica en 2,9% para el decenio 2021-2030 (tabla V.5, primera fila). Para estimar el crecimiento tendencial del PIB total se añade la proyección del crecimiento del sector minero. Esta se basa en información de Cochilco y el análisis de la evolución histórica de la ley del cobre. Como ha sido la tónica de los últimos años, se espera un crecimiento menor al del PIB no minero: 2% para los próximos diez años. Así, en el escenario central, el crecimiento del PIB total para el decenio 2021-2030 se ubica en 2,8%.

Si bien el crecimiento tendencial del PIB no minero de 2,9% representa la estimación central, el Consejo considera que un rango entre 2,4 y 3,4% recoge de manera adecuada la mayor incertidumbre asociada a este cálculo.

^{4/} Para más detalles respecto de la estrategia de modelación, ver [Aquirre et al., 2021](#).



GRÁFICO V.10 NIVEL DE LA PTF EN CHILE (*)
(2012=100)



(*) Se presentan los niveles de la PTF calculada con el enfoque del tendencial y a partir de la agregación de los datos micro de productividad a nivel de firma. El nivel de la PTF se computa normalizando a 100 su valor del 2012, que corresponde al *peak* en ambas medidas. La tendencia presentada se calcula a partir del promedio del crecimiento de la PTF del PIB tendencial entre el 2000 y 2011.

Fuente: Aguirre *et al.* (2021).

Esta incertidumbre se relaciona principalmente con distintos supuestos para la evolución de los factores de producción, particularmente el crecimiento de la PTF. El rango inferior está caracterizado por un crecimiento nulo de la PTF, en línea con que el nivel de la PTF ha estado relativamente estancado en la última década (gráfico V.10). El rango superior, supone que la PTF retoma un ritmo mayor al observado en años recientes, tal que el promedio histórico se mantiene (0,7%) ⁵/.

Cabe subrayar que la proyección del tendencial en el horizonte 2021-2030 está influenciada por una fuerte recuperación en los años 2021 y 2022, particularmente del factor trabajo. Para aislar este efecto, se presenta el promedio del crecimiento tendencial para la segunda mitad del horizonte de proyección (2026-2030), el cual se reduce a 1,7% (tabla V.5, segunda fila).

Dinámicas y determinantes de la PTF

Series históricas de la PTF en Chile dan cuenta de una clara tendencia decreciente tras el *peak* observado a mitad de los noventa. Este fue momentáneamente interrumpido hacia el final de la década de los dos mil, lo que coincidió con el ciclo de altos precios de las materias primas (gráfico V.11) ⁶/.

⁵/ Para una discusión de los escenarios, ver Aguirre *et al.*, 2021.

⁶/ Test econométricos formales confirman la existencia de una tendencia decreciente como determinante de la evolución de la PTF en Chile desde los noventa. También confirman que la PTF ha sido procíclica, siendo el año 2020 una notable excepción como se detallará más adelante. Finalmente, se encuentra una correlación positiva con el precio del cobre (Aguirre *et al.*, 2021).



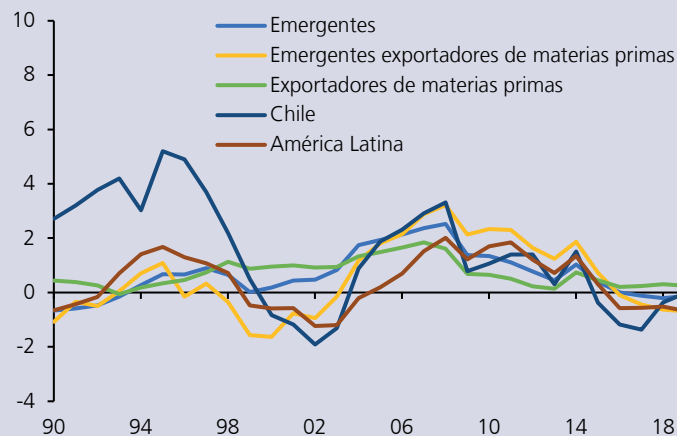
GRÁFICO V.11 CRECIMIENTO DE LA PTF 1993-2019 (*)
(promedio móvil de 10 años, porcentaje)



(*) La serie presentada sintetiza distintas mediciones alternativas de PTF en Chile disponibles en la literatura. El valor presentado para cada año es igual al promedio entre ese año y los nueve anteriores.

Fuente: Aguirre *et al.* (2021).

GRÁFICO V.12 CRECIMIENTO DE LA PTF EN PAÍSES EMERGENTES Y EXPORTADORES DE MATERIAS PRIMAS (*)
(porcentaje)



(*) Para cada año se utiliza la mediana del crecimiento de la PTF en cada grupo de economías; luego se utiliza el promedio móvil de 5 años. Las economías emergentes siguen la clasificación del FMI en el *World Economic Outlook*. El grupo de economías latinoamericanas incluye 21 países de América del Norte, Central y Sur. El grupo exportadores de materias primas agrupa a 5 economías: Australia, Canadá, Nueva Zelanda, Noruega y Sudáfrica. El grupo de países emergentes exportadores de materias primas utiliza el criterio de [Aslam et al. \(2016\)](#).

Fuente: Cálculos BCCCh basados en Penn World Tables. Véase Aguirre *et al.* (2021) para más detalles.



La caída de la PTF de la última década no es un fenómeno exclusivo de Chile. Esto ha sido extensamente estudiado para las economías desarrolladas. Sus causas se estiman han ido desde una debilidad de la demanda global ([Summers, 2015](#)), el mayor costo de las innovaciones ([Gordon y Sayed, 2019](#)), hasta la obstrucción de las firmas incumbentes a la innovación de las entrantes (Aghion *et al.*, [2019](#); Akcigit y Ates, [2021](#)). Recientemente se ha documentado que este fenómeno también ha ocurrido en países en vías de desarrollo. En estos casos, la crisis financiera global del 2008-2009 también fue el punto de partida para el declive ([Banco Mundial, 2021](#)), manifestándose claramente en países exportadores de materias primas (gráfico V.12)^{7/}.

La productividad a nivel de firmas en Chile

Dado que la PTF puede ser vista como la agregación de las productividades a nivel de firmas, una cuantificación y análisis a partir de los microdatos es informativa sobre los determinantes de la caída en la PTF. En esta sección, se resumen los hallazgos de este ejercicio, en el que se estima la productividad a nivel de firmas usando datos tributarios —innominados para proteger la identidad de los contribuyentes— en el período 2005-2020^{8/}. La correlación entre los datos de la PTF presentados antes y la medida de productividad que resulta de la agregación de las mediciones a nivel de firmas es alta (0,71), y señala también un estancamiento de la productividad en Chile en la última década (gráfico V.10).

Durante el período 2006-2011, el crecimiento de la productividad promedio a nivel de firmas fue de 5,02%, mientras que en el período 2012-2019 fue de -1,03% (tabla V.6, panel A). Para entender los orígenes microeconómicos de esta desaceleración de la productividad agregada, es útil desagregarla en un primer componente que viene dado por la variación asociada con las firmas incumbentes que sobreviven entre un año y el siguiente —el margen intensivo— y un segundo componente que está dado por la contribución tanto de las firmas que entran como las que salen —el margen extensivo— ^{9/}. Esta descomposición muestra que la totalidad del menor crecimiento de la productividad entre el 2006-2011 y el 2012-2019 viene dado por la caída de la productividad de las firmas incumbentes (-6,07%), no por cambios en las dinámicas de entrada y salida de firmas (tabla V.6, panel B).

^{7/} La relación de la PTF con los precios de las materias primas no parece ser exclusiva de Chile. Se observa también en otros países exportadores de estos productos, especialmente durante este siglo. La correlación para países latinoamericanos está en torno a 0,3. En Aguirre *et al.* ([2021](#)) se presenta evidencia de esto, además de un resumen de las teorías que pueden explicar este comovimiento.

^{8/} En la estimación se emplea una función de producción Cobb-Douglas de valor agregado con dos factores de producción: capital y trabajo, similar a la presentada para la PTF. Para resolver problemas de endogeneidad en la estimación de la productividad, fruto de la simultaneidad entre esta y la decisión de factores de las firmas, se utilizan métodos estándar de la frontera del conocimiento ([Akerberg, Caves y Frazier, 2015](#)). Para pasar de la productividad estimada a nivel de firmas a la productividad agregada, se usan ponderadores de su tamaño, considerando su valor agregado relativo al PIB de la economía. Ver más detalles en Aguirre *et al.* (2021).

^{9/} Las fórmulas y detalles de esta descomposición están en Aguirre *et al.* ([2021](#)).



TABLA V.6 CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DE LAS FIRMAS EN CHILE Y SUS FUENTES: 2006-2019 (*)
(porcentaje)

Panel A: Cambios totales 2006-2019	
Crecimiento Productividad 2006-2011	5,02
Crecimiento Productividad 2012-2019	-1,03
Diferencia entre promedio 2012-2019 y 2006-2011	-6,05

Panel B: Descomposición Margen Intensivo - Extensivo	
Firmas incumbentes	-6,07
Entrada y Salida	0,02

Panel C: Descomposición Firmas Incumbentes	
Intra-firma (<i>within</i>)	-3,94
Reasignación	-2,13

Panel D: Descomposición Reasignación	
Composición de la Reasignación (<i>between</i>)	1,68
Eficiencia de la Reasignación (covarianza)	-3,81

(*) Cambios de la productividad agregada y descomposiciones en base a la productividad estimada a nivel de firmas para el periodo 2006-2019. Los números están en puntos porcentuales. El panel A muestra el promedio del crecimiento de la productividad agregada para el 2006-2011, el 2012-2019 y la diferencia en puntos porcentuales del crecimiento promedio de ambos periodos. El panel B muestra la descomposición del crecimiento de la productividad agregada en la variación explicada por las firmas incumbentes y el margen extensivo explicado por la entrada y salida de firmas. El panel C muestra la descomposición del crecimiento de la productividad de las firmas incumbentes en un componente intra-firma (denominado “within” en la literatura), y un componente de reasignación. A su vez, este último descompone en uno de composición (“between”) y uno de eficiencia de la reasignación (“covarianza”) en el panel D.

Fuente: Aguirre *et al.* (2021).

Para entender de dónde viene la caída del crecimiento de la productividad de las firmas incumbentes, se desagrega su crecimiento en dos componentes adicionales que observan tanto el crecimiento de la productividad al interior de cada firma, como la reasignación entre ellas (tabla V.6, panel C). El primero, denominado intra-firma (“within” en la literatura), mide el crecimiento de la productividad de cada firma usando como ponderador su tamaño en el año anterior. El segundo, mide la reasignación entre firmas y, a su vez, se puede descomponer también en dos (tabla V.6, panel D). El primero, llamado composición de la reasignación (“between”), mide el



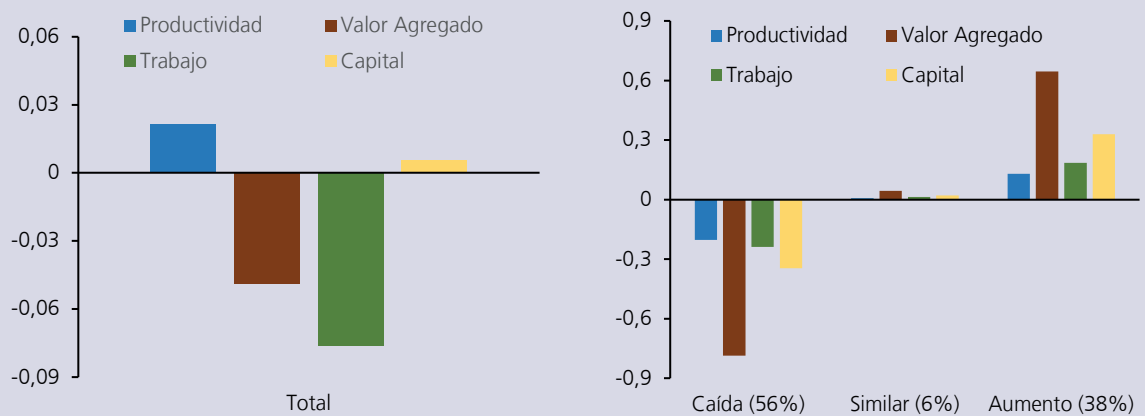
crecimiento del tamaño de la firma ponderado por su productividad en el año anterior. Un valor positivo implica que existe reasignación productiva, en la medida que firmas cuyos niveles (rezagados) de productividad son altos tienden a crecer más que aquellas con niveles de productividad reducidos. El segundo mide la eficiencia de la reasignación ("*covarianza*") dentro del año en curso, siendo positivo si aquellas firmas donde creció más la productividad son también aquellas que aumentan de tamaño. Así, este mide la eficiencia del dinamismo de la economía, por cuanto recoge si los recursos se reasignan hacia las firmas que crecen en productividad.

Los resultados de los paneles C y D muestran que cerca de 2/3 de la caída en la productividad (-3,94%) está asociada al crecimiento intra-firma (*within*) y el 1/3 restante se asocia a la reasignación (-2,13%). Esta última, a su vez, esta explicada por una caída en la eficiencia de la reasignación de -3,81%, habiendo sido en parte compensada por el componente *between*, que creció 1,68%. Esto quiere decir que no solo la productividad de las firmas cayó entre el 2006-2011 y el 2012-2019, sino que también lo hizo la eficiencia del dinamismo de la economía, entendida como la capacidad para que los recursos se reasignen hacia firmas cuya productividad está creciendo.

El 2020 fue un año atípico en términos de la dinámica de la PTF, pues aumentó al mismo tiempo que la actividad cayó. Esto contrasta con experiencias pasadas en las que periodos recesivos o de desaceleración fueron acompañados por caídas en la PTF, como ya se documentó. La riqueza de datos micro también sirve para entender mejor el contexto en el cual la productividad se movió durante el año pasado. Los datos muestran que, a pesar de que en el agregado la productividad aumentó, hubo gran heterogeneidad en su variación, con más de la mitad de las firmas observando caídas (gráfico V.13). En este grupo, el valor agregado y el empleo cayeron también, pero este último lo hizo en menor medida. Típicamente, durante las crisis las firmas tratan de mantener el empleo por las dificultades asociadas a recontratar trabajadores después de la crisis (un fenómeno conocido como *labor hoarding*), lo que conduce en general a una caída de la productividad. Por otra parte, las firmas que exhibieron un aumento en el valor agregado también vieron el empleo aumentar, aunque en menor intensidad, implicando un aumento en la productividad medida. En conjunto, este comportamiento de la productividad durante la crisis del Covid sugiere cautela a la hora de extrapolar los eventos recientes en juicios de largo plazo de la productividad.



GRÁFICO V.13 DESCOMPOSICIÓN DEL CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DE LAS FIRMAS EN CHILE EN EL 2020 (*)
(puntos porcentuales)



(*) En el panel de la izquierda, el crecimiento de la productividad agregada, ponderada por valor agregado, se descompone en la contribución del crecimiento del valor agregado, restando aquella del crecimiento del trabajo y del crecimiento del capital de las firmas. En el panel de la derecha, se descompone el crecimiento de la productividad según grupos de firmas que presentaron caídas de más de 3% de productividad ("Caída"), que tuvieron un nivel de crecimiento de la productividad entre -3 y 3% ("Similar"), y que incrementaron su productividad en más de 3% ("Aumento"). Los resultados entre los dos paneles no son enteramente comparables pues aquellos del panel derecho están *winsorizados* al 5%. Los números entre paréntesis muestran el tamaño de cada grupo en términos del valor agregado relativo al total.

Fuente: Aguirre *et al.* (2021).