Evolución de la Productividad en Chile: Desde lo Macro a lo Micro

Gerencia de Estudios Económicos

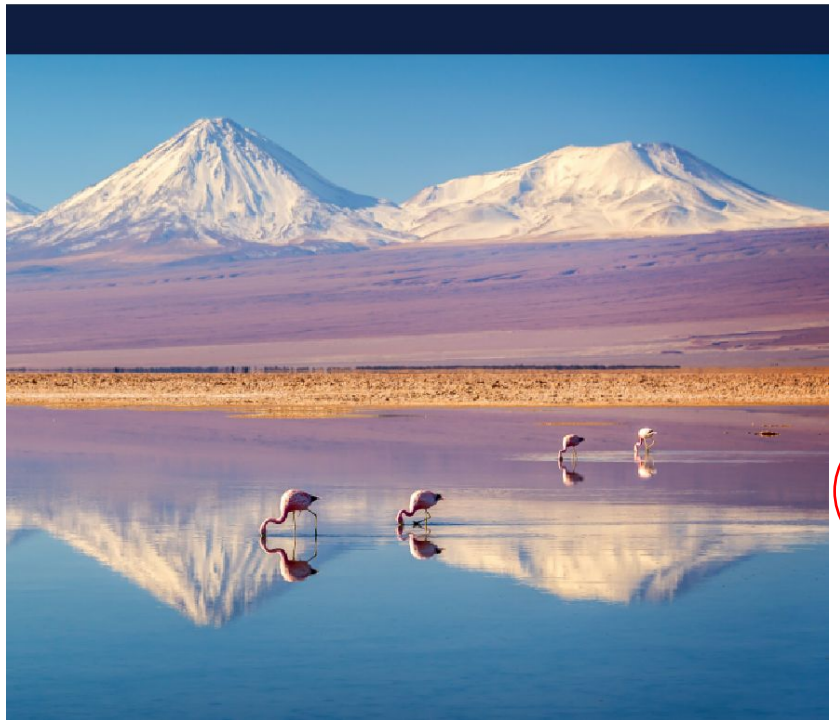
División de Política Monetaria

Banco Central de Chile. Julio, 14 - 2021

banco central Chile

INFORME DE POLÍTICA MONETARIA

JUNIO 2021



banco central Chile

Minutas Citadas en Recuadros IPoM Junio 2021

División Política Monetaria - Banco Central de Chile

Recuadro III.1:

Análisis cualitativo de posibles cicatrices en la fuerza de trabajo femenina

Karlla Muñoz, Daniel Pérez e Ignacio Zapata

Recuadros V.1 y V.2:

Estimación de parámetros estructurales de la economía chilena

Álvaro Aguirre, Rosario Aldunate, Agustín Arias, Javiera Azócar, Mario Canales, David Coble, Gabriela Contreras, Andrés Fernández, Jorge Fornero, Ignacio Gallardo, Benjamín García, Camila Gómez, Juan Guerra-Salas, Daniel Guzmán, Federico Huneeus, Bernabé López-Martín, Matías Solorza, Manuel Taboada

banco central Chile

Introducción

- En el IPOM de Junio/2021, el Consejo recalibró el PIB tendencial (no minero) de la economía chilena, revisándolo a la baja desde 3.5% a 2.9%.

- En gran medida esto reflejó una revisión a la baja de la PTF pronosticada, la cual no se revisaba desde el 2017 (Separata BCCh, 2017).

- Se adoptó un análisis macro de largo plazo y comparativo con otros países, y se complementó con evidencia desde los microdatos para entender las fuerzas económicas detrás de lo macro.

- El análisis micro se benefició de la ambiciosa agenda de uso de datos administrativos para estudiar la economía chilena por parte del BCCh.

- Impacto en estadísticas de coyuntura, medición de la actividad económica, decisiones de política e investigación.

- Parte de un esfuerzo de mas largo plazo del BCCh de entender los determinantes de la productividad y cómo la política pública puede afectarla.

banco central Chile

Agenda

1. Productividad Macro

- Metodología
- Crecimiento histórico de la PTF
- Evidencia adicional sobre el crecimiento de la PTF en Chile y otras economías
- Proyección de crecimiento tendencial

2. Productividad Micro

- Metodología y datos
- Resultados base & comparación con PTF agregada
- Fuentes micro de la evolucion de la productividad macro durante 2005-2019
- Fuentes micro de la evolucion de la productividad macro durante el 2020

Determinantes de la PTF Macro y Micro

- Antecedentes nuevos se han recabado en términos de los **determinantes de la PTF a partir de datos macro**:
  - **Series largas de PTF** para Chile revelan una **tendencia decreciente** en su velocidad
  - Elevados crecimientos de la PTF entre **2005-2011 fueron una reversión transitoria** en esta tendencia, habiendo sido influenciado por el **ciclo económico, asociado con el elevado precio del cobre**. Sin embargo, el boom de inversión minera no parece haber sido un canal relevante
  - **Evidencia internacional también muestra evidencia** en esas direcciones: i) Aceleración de PTF con boom de commodities; ii) tendencias decrecientes en PTF

- Antecedentes nuevos se han recabado en términos de los **determinantes de la PTF a partir de datos micro**:
  - Series largas de productividad a nivel de firmas también revelan una **tendencia decreciente**
  - Evolución viene explicada casi en su totalidad por **firmas incumbentes** (margen intensivo)
  - Caída **no se da por cambios composicionales entre sectores**, ni es conducido por sectores particulares
  - Sí está explicada por **empresas grandes** cuya productividad crece cada vez menos (componente *within*)
  - **La reasignación como motor dinámico de la productividad se ha mermado**, en particular la covarianza entre el crecimiento del tamaño y de la productividad. Esto ha ocurrido sobre todo en manufactura y *retail*
  - Una hipótesis para futuros trabajos es que **fricciones financieras u otras distorsiones** pueden estar explicando esta merma

banco central Chile

Agenda

1. Productividad Macro

- Metodología
- Crecimiento histórico de la PTF
- Evidencia adicional sobre el crecimiento de la PTF en Chile y otras economías
- Proyección de crecimiento tendencial

2. Productividad Micro

- Metodología y datos
- Resultados base & comparación con PTF agregada
- Fuentes micro de la evolucion de la productividad macro durante 2005-2019
- Fuentes micro de la evolucion de la productividad macro durante el 2020

banco central Chile

Metodología

- Siguiendo la Separata 2017, la estimación del crecimiento tendencial utiliza un **enfoque de función de producción Cobb-Douglas** para el PIB no minero (Y):

$$Y = PTF * K^{\beta} * \tilde{L}^{(1-\beta)}$$

Detalles sobre medición y fuentes de información

- Los **factores de producción** están dados por:
  - PTF: productividad total de factores
  - K: Stock de capital físico (ajustado por intensidad de uso)
  - $\tilde{L}$: Factor trabajo con tres componentes: fuerza laboral (L), horas (H) y capital humano (Q)

- La **participación del trabajo** $(\mathbf{1} - \boldsymbol{\beta}) = \mathbf{0,5}$, según lo estimado en la Separata 2017

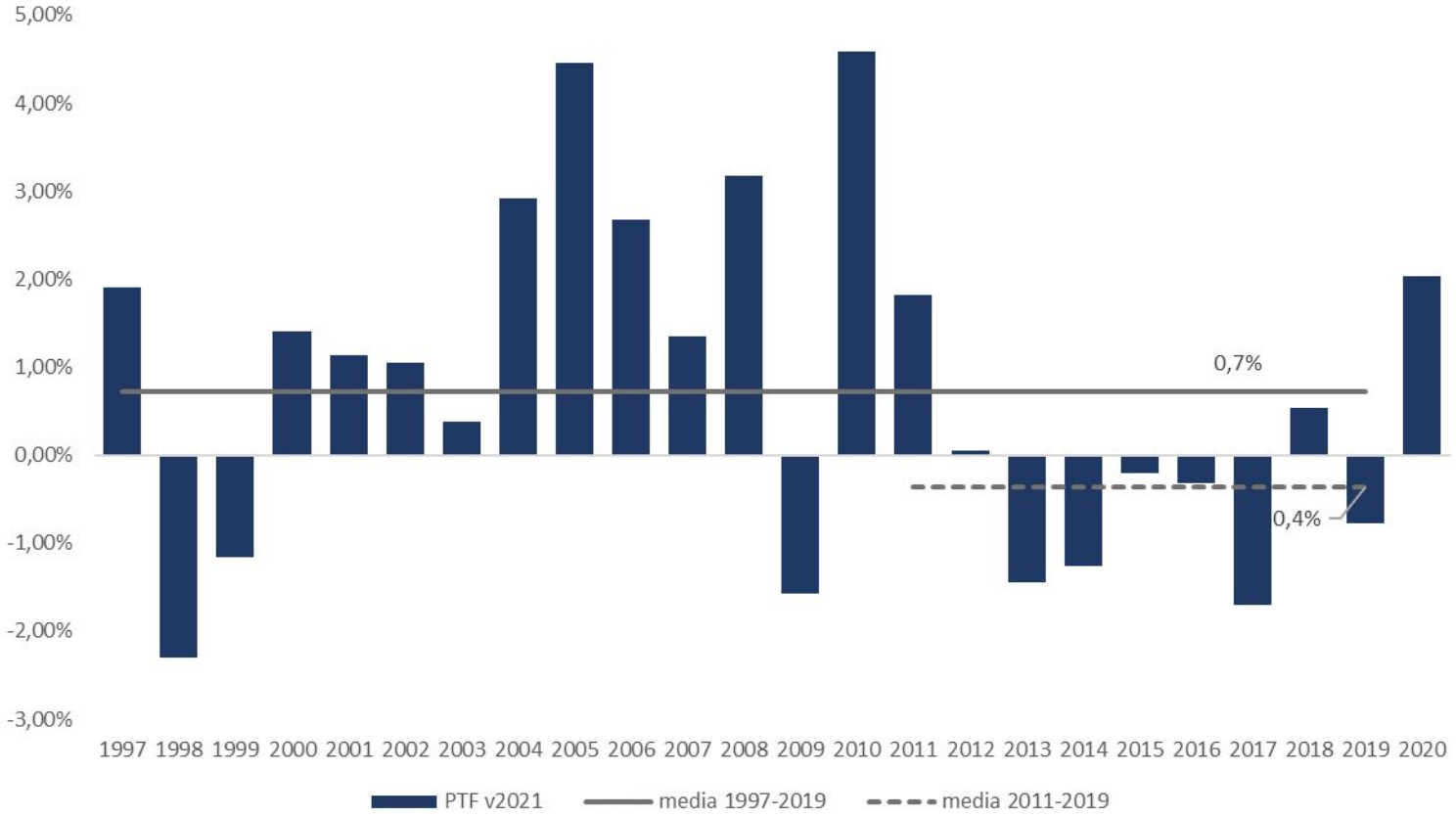
- El análisis de los datos históricos de PIB y los factores capital y trabajo (1997-2020), a la luz de la función de producción, permite **obtener la PTF de manera residual** (residuo de Solow)

- Hacia adelante, el **PIB tendencial se obtiene proyectando cada uno de los factores de producción**

banco central Chile

Crecimiento histórico de la PTF

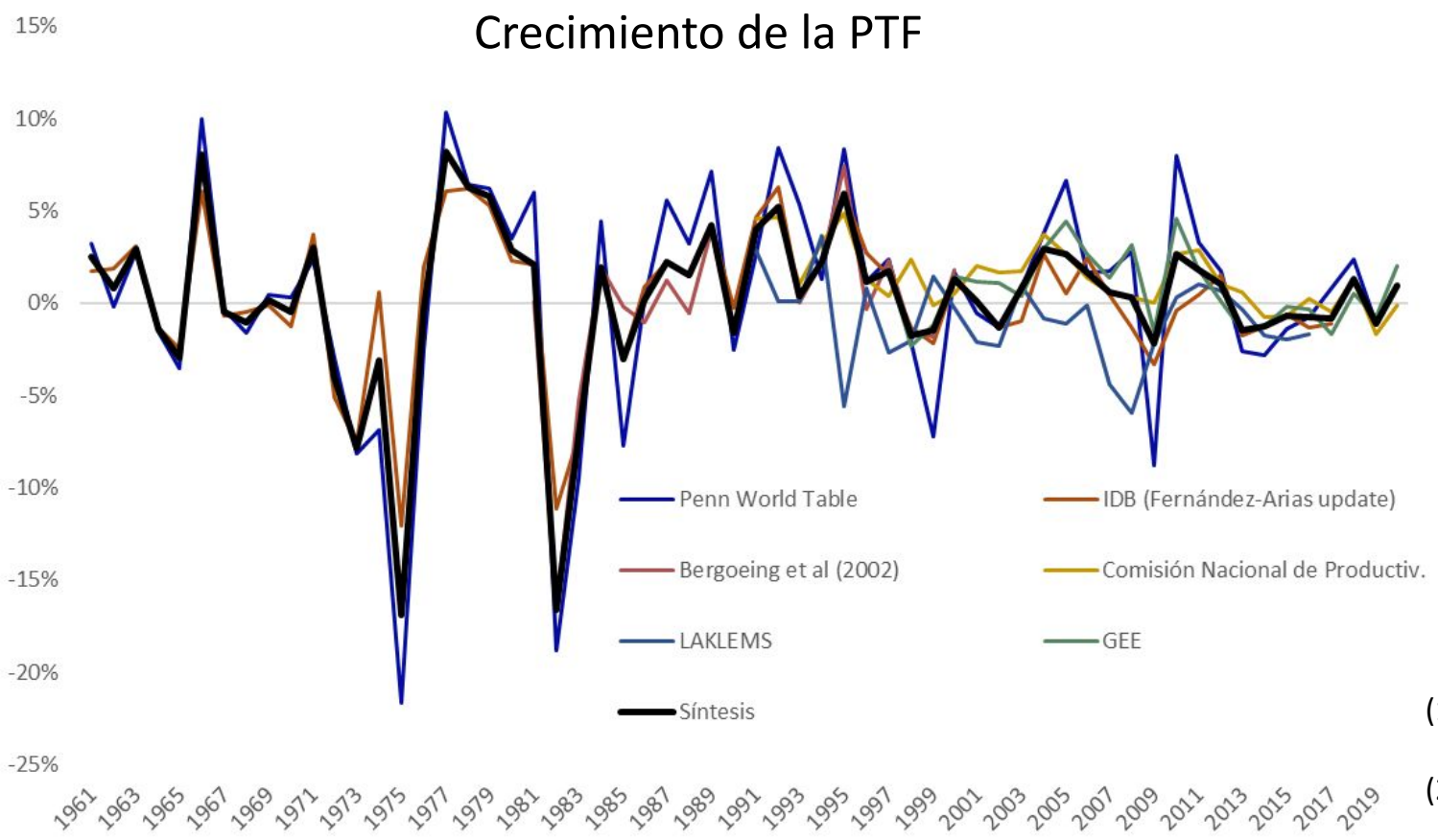
- Si bien el promedio simple (mediana) de crecimiento de la PTF entre 1997 y 2019 es 0,7% (0,5%), se reduce a -0,4% (-0,3%) si se toma en cuenta solo el periodo 2011-2019.
- El año 2020 se excluye de los promedios por ser atípico, con la PTF creciendo en un año de recesión.(*)



(*) El cálculo de 2020 contempla un ajuste del empleo que hace uso de la información sobre empleo asalariado dependiente proveniente de registros administrativos (Administradora de Fondos de Cesantía y Administradoras de Fondos de Pensiones), que sugiere que la caída del empleo asalariado es menor que la recogida por la encuesta de empleo, y que la recuperación ha sido más acelerada. Según datos de la NENE, el empleo no minero cayó 12,7% en 2020. El ajuste consiste en usar una caída de 10,4%.

banco central Chile

Evidencia adicional sobre la PTF en Chile



La medida de síntesis se construye tomando, para cada año, la mediana entre las distintas medidas de crecimiento de la PTF.

- Fuertes caídas a inicios de los 70 y 80.
- Alto crecimiento desde fines de los 80 hasta mediados de los 90.

Fuente	Periodo	Correl. BCCh (1)
Comisión Nacional de Productividad (2)	1990-2020	0.53
Penn World Table	1955-2019	0.82
IDB (Fernández-Arias update)	1961-2017	0.59
Proyecto LAKLEMS	1991-2016	-0.08
Bergoeing et al (2002)	1981-2000	NA

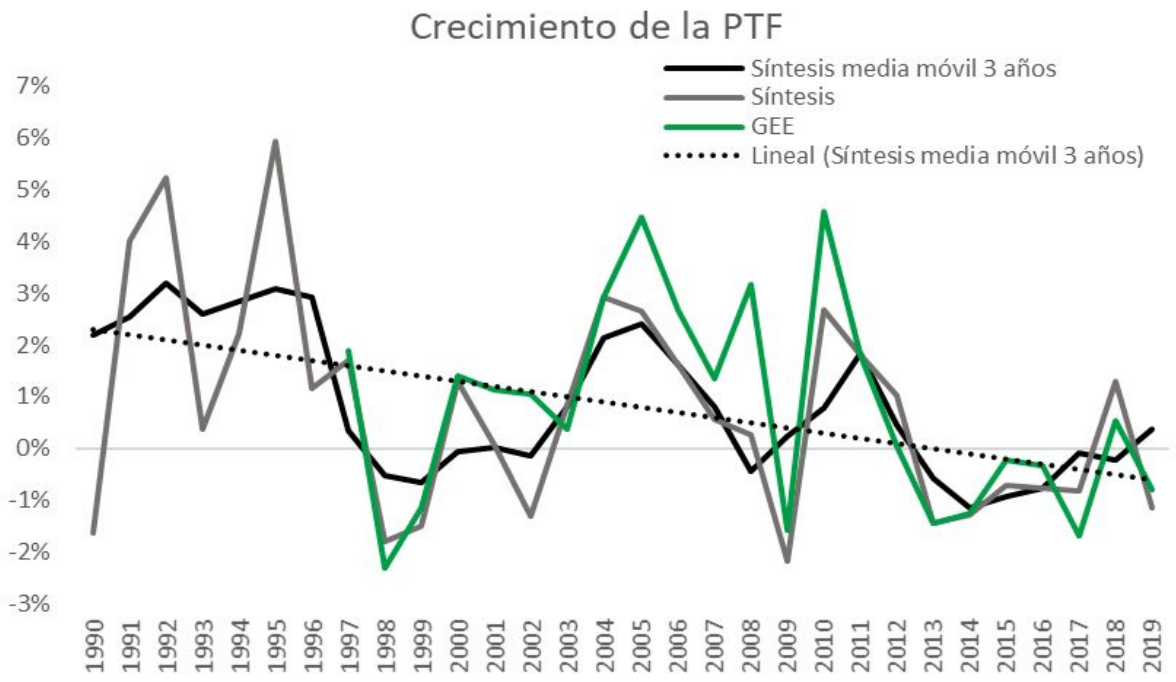
(1) Coeficiente de correlación con el crecimiento de la PTF de la actual estimación.

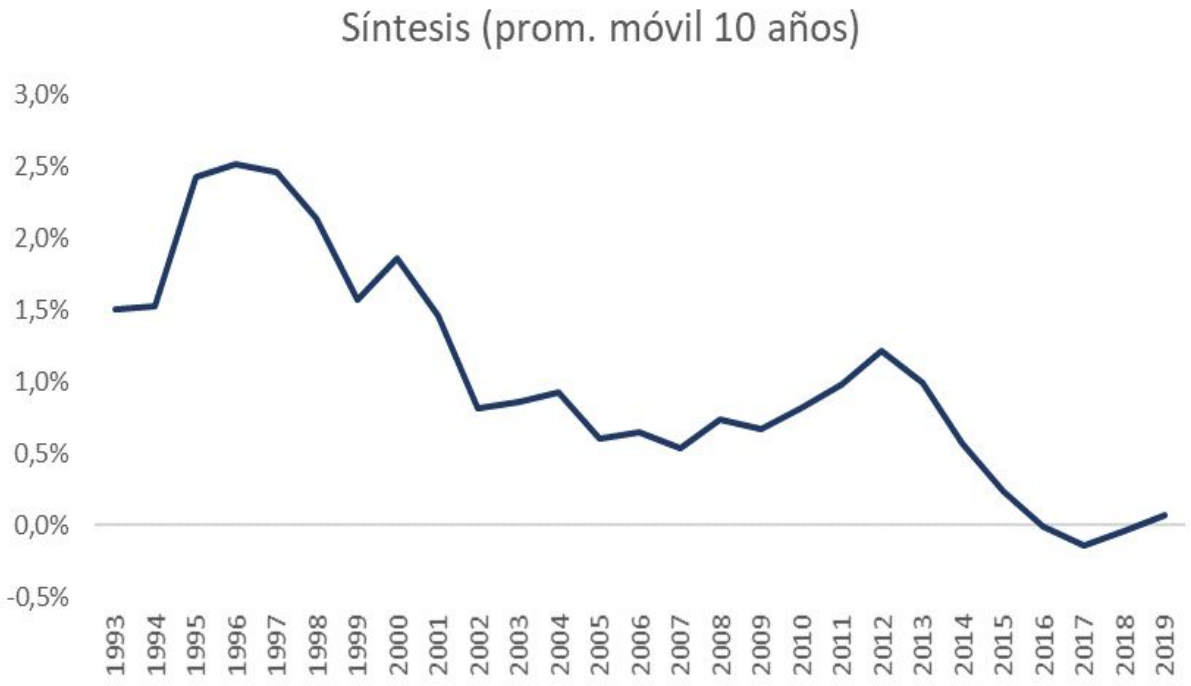
(2) También se refiere al crecimiento de la PTF sin minería. El resto de medidas se refieren a la PTF total.

Detalles sobre las distintas fuentes de datos de crecimiento de PTF

banco central Chile

Una mirada a los últimos 30 años muestra un crecimiento decreciente de la PTF





Crecimiento de la PTF en Chile: promedios quinquenales

	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020
Síntesis	3.5%	0.2%	1.0%	0.6%	-0.1%	-0.1%
BCCh		0.0%	2.0%	2.0%	-0.2%	0.0%
CNP	3.7%	0.9%	2.3%	1.0%	0.6%	-0.2%

Notas: La serie “síntesis media móvil 3 años” suaviza la medida de síntesis tomando el promedio móvil de tres años centrado. Es decir, el valor en el año t es el promedio de los años t-1, t y t+1.

banco central Chile

PTF: Regresiones simples confirman tendencia decreciente

Análisis de regresión simple: medida sintética de crecimiento de PTF como función de: (a) constante, (b) tendencia lineal, (c) una medida de ciclo económico o precio del cobre, y (d) una variable *dummy* para el boom de inversión minera (detalles).

1. Crecimiento de PTF tiene **tendencia negativa estadísticamente significativa**.
2. Crecimiento de PTF está **asociado a ciclo económico** (reg. 1).
3. Crecimiento de PTF está **asociado a precio del cobre** (reg. 2).
4. Crecimiento de PTF NO está asociado al periodo de boom en inversión minera (comienza después de 2010).

Variable dependiente: PTF Síntesis (media móvil 3 años)

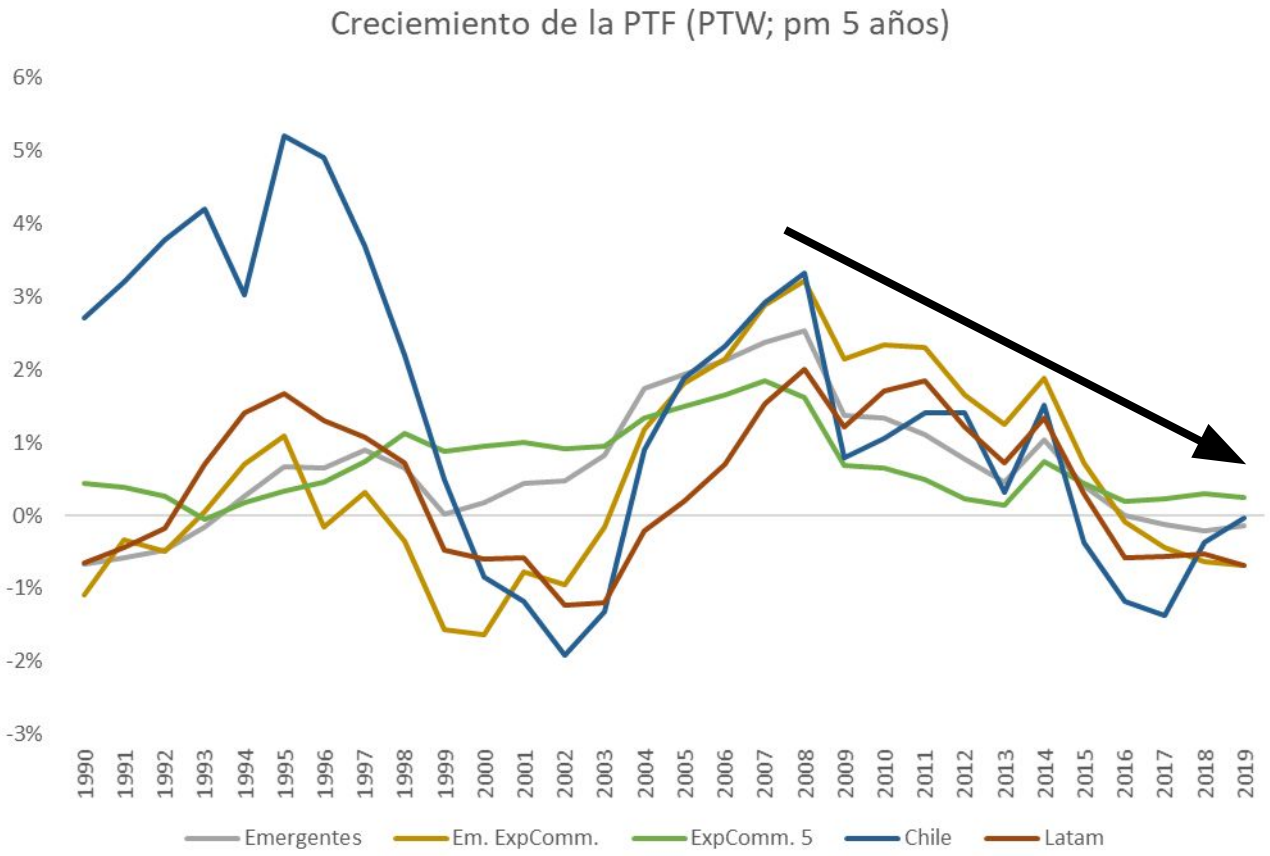
Muestra: 1990-2019

Variable	(1)	(2)
Constante	4.83*** (1.55)	6.29*** (1.53)
Tendencia	-0.07** (0.03)	-0.11*** (0.03)
Ciclo econ.	-1.01*** (0.34)	
Precio cobre		0.02*** (0.004)
Boom minería.	-0.16 (0.45)	0.35 (0.51)
R2 ajustado	0.43	0.47

Regresión (1): Variable de ciclo económico es una *dummy* de "bajo crecimiento": toma valores de 1 cuando el crecimiento del PIB es menor que 2,55% (promedio menos 2/3 de un desvío estándar). Resultados robustos al usar crecimiento anual del PIB.
Regresión (2): Precio del cobre es la variación anual del precio deflactado por el IPC de los EEUU.
Variable *dummy* para boom de inversión minera: toma valor de 1 cuando ratio inversión minera-PIB es mayor que 5,28% (promedio más 1 desvío estándar). Resultados robustos al usar definición alternativa que considera velocidad de inversión minera: una dummy que es 1 cuando el crecimiento de la inversión minera es mayor que 23,06% (promedio más 2/3 de un desvío estándar).
*** indica significancia al 1%; ** significancia al 5%; *significancia al 10%.

banco central Chile

Bajo crecimiento de PTF en la última década: un fenómeno internacional

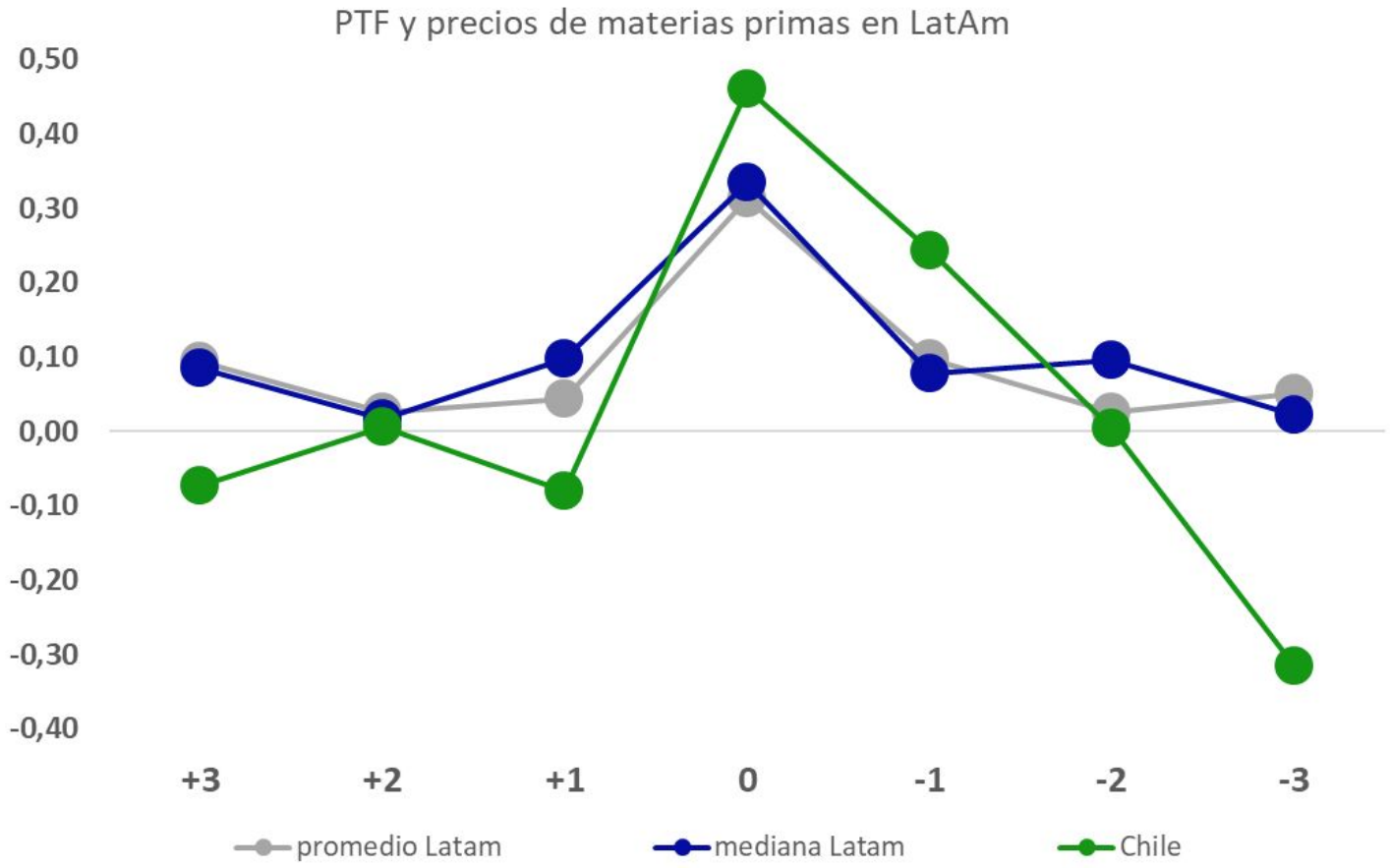


- Caída de crecimiento de la PTF en la última década ha sido extensamente estudiada para economías desarrolladas.
- Recientemente se ha documentado que también ha ocurrido en países en vías de desarrollo (Banco Mundial, 2020). La crisis financiera global de 2008-2009 también fue el punto de partida (detalles).
- La caída se manifiesta claramente en países exportadores de materias primas.
- Entre los determinantes para la caída de productividad laboral y PTF, Banco Mundial (2020) menciona: caída en el crecimiento de la población en edad de trabajar, estabilización del desarrollo educacional, menor desarrollo financiero e institucional en los últimos años, y menor expansión de las cadenas de valor globales, lo que afectaría la innovación.

Fuente: Penn World Table. Notas: Para cada año, se toma la mediana del crecimiento de la PTF en cada grupo de economías; después se toma el promedio móvil de 5 años. Las economías emergentes se definen según el criterio usado por el Fondo Monetario Internacional en el World Economic Outlook. El grupo de economías latinoamericanas incluye 21 países. El grupo ExpComm. 5 agrupa a 5 economías exportadoras de commodities: Australia, Canada, Nueva Zelanda, Noruega y Sudáfrica. Los otros grupos de países exportadores de commodities se definen según el criterio de exportador de commodities de Aslam *et al.* (2016).

banco central Chile

En otros países de Latam, crecimiento de PTF también está asociado a precios de commodities



- Correlación positiva contemporánea, entre crecimiento de PTF y variación anual de índice de precios de commodities, aunque moderada.
- Análisis hace uso de índice de precios de commodities relevante para cada país. Fuente: Fernández, González y Rodríguez (2018).

Literatura relacionada

Correlación entre variaciones anuales de PTF y precios de materias primas. Países: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, R. Dominicana, Ecuador, Guatemala, Honduras, Jamaica, México, Panamá, ParaguaY, Uruguay, Venezuela. Series de PTF de Penn World Table. Series de precios de materias primas en base a actualización de Fernández, González y Rodríguez (2018).. La muestra es 1990-2017. +1 implica que serie de precios de materias primas se anticipa a series de PTF.

banco central Chile

Proyección de crecimiento tendencial

La proyección de crecimiento tendencial requiere supuestos sobre el crecimiento de los tres factores de producción:

1. **Productividad total de factores**:
   - Respondiendo a la cada vez más aparente tendencia a la baja de la PTF, se utiliza un **supuesto de crecimiento de 0,35%**, punto medio entre el promedio en 1997-2019 (0,7%) y un crecimiento nulo (0%), algo superior al observado en la última década.
2. **Factor trabajo**:
   - Suponemos que **horas y participación laboral se recuperan de crisis COVID**. La mayor parte de la recuperación de tasas de participación ocurre en 2021 y 2022; el resto gradualmente hasta 2023-2026, según el escenario.
   - Suponemos que variables como horas, tasas de participación y niveles educacionales convergen a niveles OCDE en 2055.
   - Por ausencia de actualizaciones de migración, no nos desviamos del supuesto de 2019.
3. **Factor capital**:
   - Siguiendo la metodología propuesta en Banco Central de Chile (2017), usamos la **proyección del IPoM para 2021-2023**.
   - En adelante, se supone que **stock de capital crece a la misma tasa que PIB no minero**, lo que es consistente con una senda de crecimiento balanceado.

banco central Chile

Proyección de crecimiento tendencial: resultados

- La **mayoría de escenarios contemplan revisiones a la baja del crecimiento tendencial** del PIB no minero que se estimó en 2019: 3,25-3,75% para 2019-2028, con un punto medio de 3,5%.
- La revisión a la baja del crecimiento tendencial se debe principalmente al menor crecimiento esperado de la PTF.

Escenarios de crecimiento tendencial del PIB no minero		2021-2030	2026-2030
AA	PTF=0,7%; recup. laboral lenta; conv. más favorable a OCDE	3.6%	2.6%
A	PTF=0,7%; recup. laboral lenta	3.4%	2.4%
B	PTF=0,35%; recup. laboral gradual	2.9%	1.7%
C	PTF=0%; recup. laboral rápida	2.4%	1.0%
CC	PTF=0%; recup. laboral lenta; conv. menos favorable a OCDE	2.1%	0.6%

- Para el decenio 2021-2030, el crecimiento tendencial se estima en el rango 2,4-3,4%, con un punto medio de 2,9%.
- El crecimiento promedio a diez años está fuertemente influido por la recuperación de la crisis COVID.

Detalles de escenarios

banco central Chile

Agenda

1. Productividad Macro

- Metodología
- Crecimiento histórico de la PTF
- Evidencia adicional sobre el crecimiento de la PTF en Chile y otras economías
- Proyección de crecimiento tendencial

2. Productividad Micro

- Metodología y datos
- Resultados base & comparación con PTF agregada
- Fuentes micro de la evolucion de la productividad macro durante 2005-2019
- Fuentes micro de la evolucion de la productividad macro durante el 2020

Metodología

Utilizando datos tributarios (F29, F22, DJ1887 y AFC) medimos la productividad de las empresas en Chile **desde el 2005 hasta 2020**

Estimamos los coeficientes de una función de producción Cobb-Douglas con 2 factores de producción (Capital, Trabajo) para obtener una medida de la productividad de la empresa *i* en el año *t* (ϕ_{it})

$$Y_{it} = e^{\phi_{it}} * K_{it}^{\alpha} L_{it}^{\beta}$$

Para solucionar problemas de endogeneidad en la decisión de los factores de producción, utilizamos la metodología de Ackerberg, Caves y Frazer (2015) para estimar la función de producción:

- Controla por la endogeneidad entre el nivel de productividad y la cantidad de cada factor productivo que contratan las empresas
- Metodología que se basa en una función de control que permite controlar, bajo ciertos supuestos, por el componente no-observado de la productividad al momento de estimar los coeficientes de la función de producción

banco central Chile

Datos

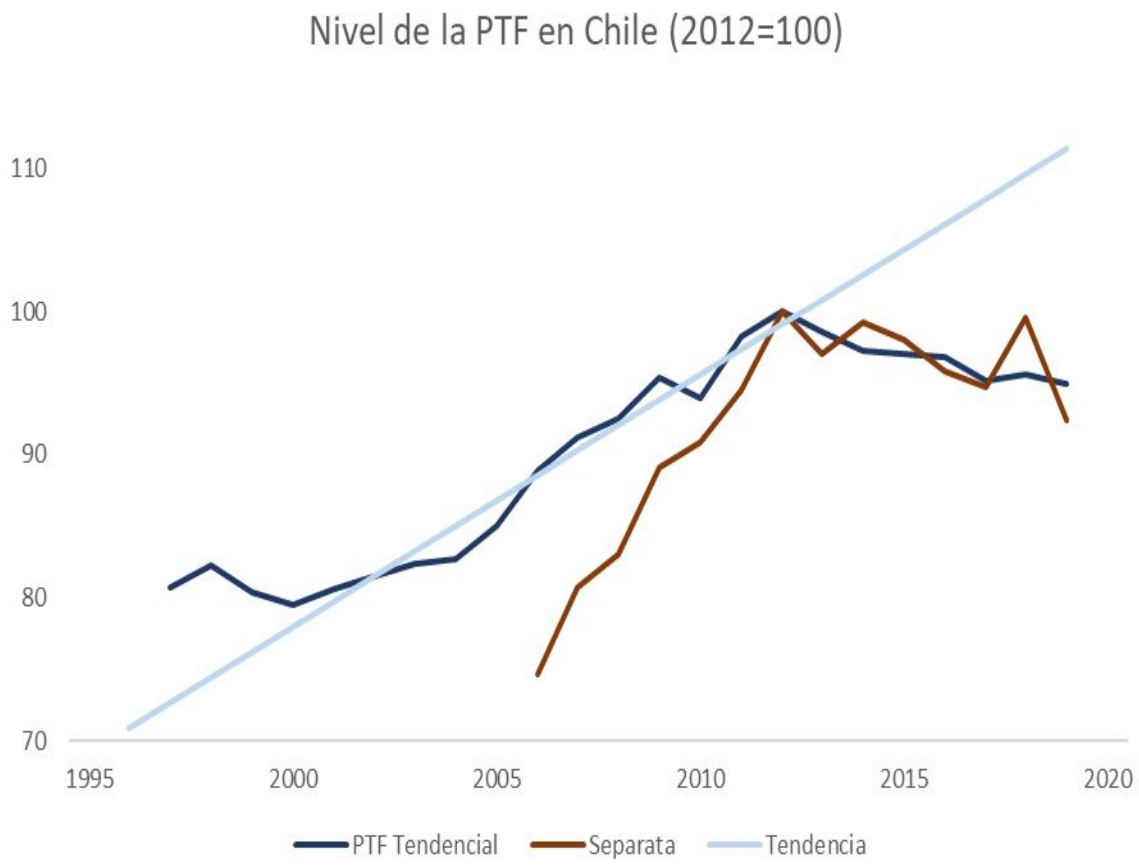
Datos para 2005-2019: ventas (F29), materiales (F29), capital (F22), **empleo (DJ1887)**

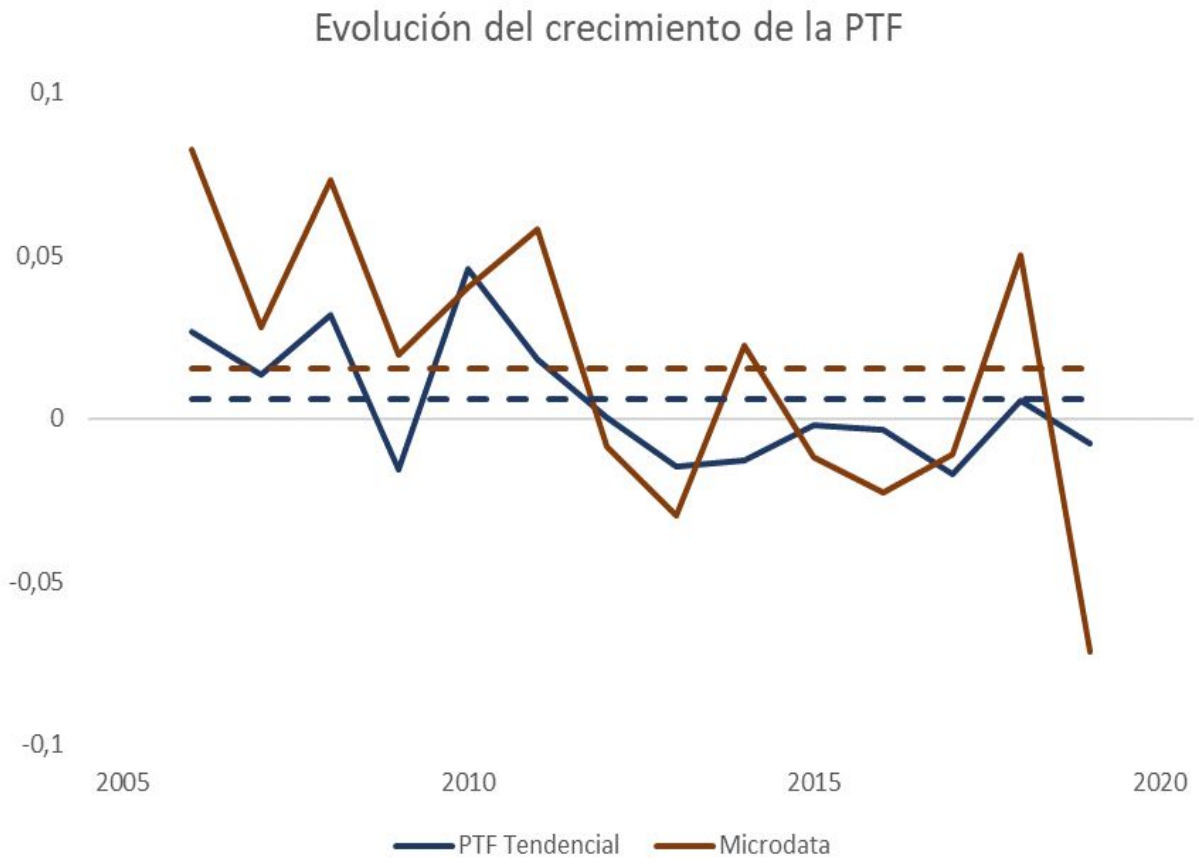
Datos para 2010-2020: ventas (F29), materiales (F29), capital (F22), **empleo (AFC)**

Filtros a los datos:

- Deflactores: IPC para ventas, sectoriales para materiales, CMO para trabajo, capital a precios corrientes / constantes para capital.
- Valores positivos en cada variable de la funcion de producción.
- Eliminamos los sectores de Administración Pública, **Mineria**, Electricidad, Gas y Agua.
- Eliminamos observaciones bajo el percentil 1 o sobre el percentil 99 en factor shares.
- Eliminamos firmas con menos de 2 trabajadores o capital menor a CLP$10.000.
- Eliminamos firmas con ventas menores a los insumos intermedios (valor agregado negativo).
- Censurar las ventas y valor agregado cuando se agrega (percentiles 0.1 y 99.9)

Crecimiento de la Productividad Agregada: Micro y Macro





Nota: 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 de 2012, que corresponde al *peak* en ambas medidas. La tendencia presentada se calcula a partir del promedio del crecimiento de la PTF entre 2000 y 2011.

Fuente: Aguirre et al. (2021)

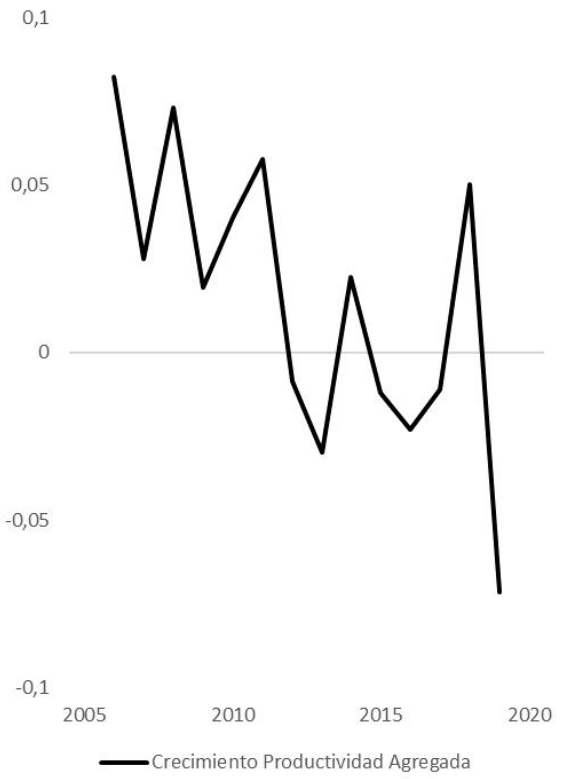
Nota: Series de crecimiento de la productividad agregada. Serie "PTF tendencial" corresponde a la serie estimada como residuo de una función de producción Cobb-Douglas con Valor Agregado. Serie "Microdata" corresponde a la serie estimada con microdatos de empresas y un coeficiente para toda la economía.

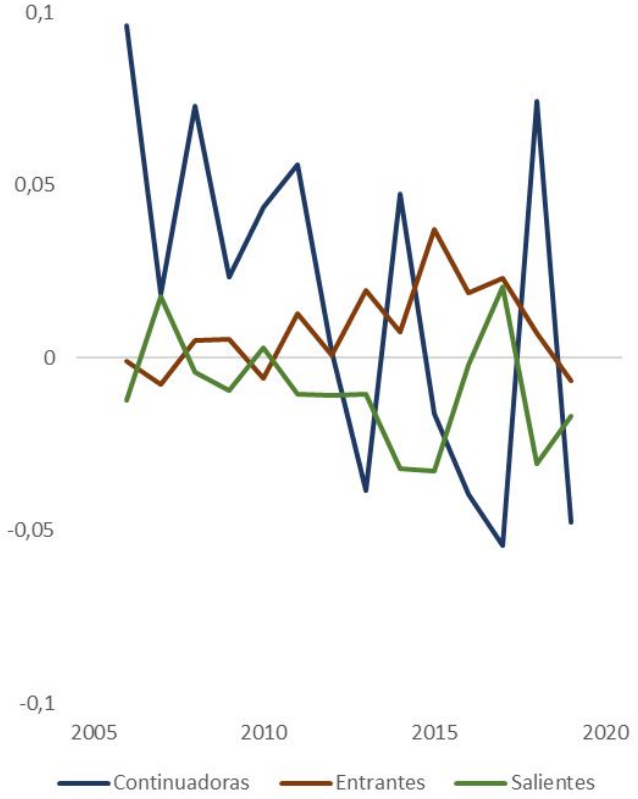
banco central Chile

Caída Crecimiento de la Productividad: Margen Intensivo y Extensivo

Descomposicion en Continuadoras, Entrantes, Salientes (Melitz y Polanec, 2015):

$$\Delta\Phi_t = \sum_{i\in C}[\omega_{it}\phi_{it} - \omega_{it-1}\phi_{it-1}] + \sum_{i\in E}\omega_{it}(\phi_{it} - \Phi_t^C) + \sum_{i\in X}\omega_{it-1}(\Phi_{t-1}^C - \phi_{it-1})$$





Crecimiento de la productividad agregada empieza a ser negativo a partir del 2012

Evolucion viene explicada casi en sus totalidad por evolucion de firmas que sobreviven, es decir, por el margen intensivo

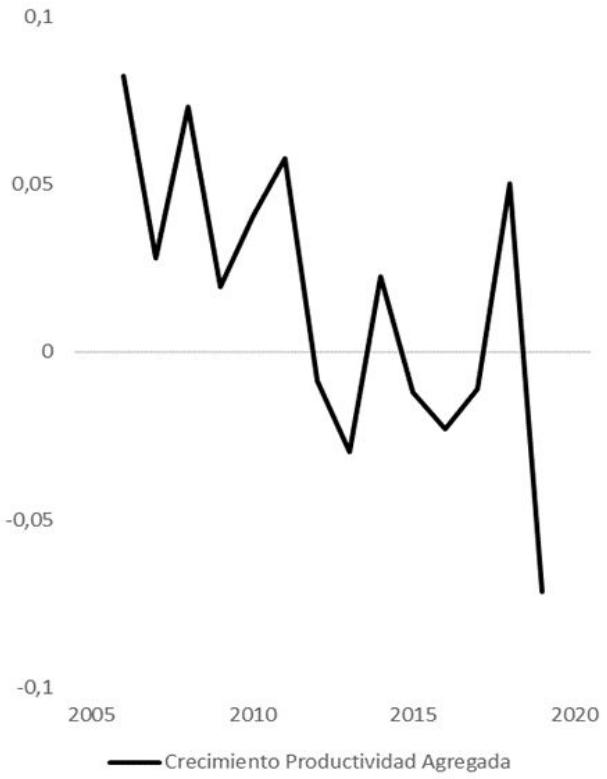
Nota: Crecimiento de la productividad agregada con una función de producción Cobb-Douglas de Valor Agregado. Ponderadores corresponden al valor agregado de la empresa relativo a la economía. Descomposición del crecimiento de la productividad agregada en componentes de empresas continuadoras, entrantes y salientes siguiendo a Melitz y Polanec (2015)

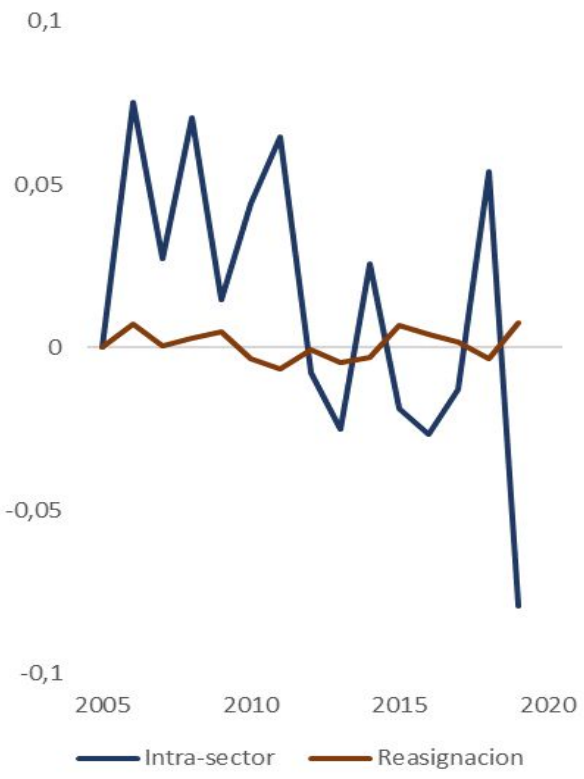
banco central Chile

Caida del Crecimiento No Viene de Composicion Sectorial

Descomposicion Within-Sectors y Reallocation:

$$\Delta\Phi_t^C = \sum_{s\in C} \omega_{st-1}(\phi_{st} - \phi_{st-1}) + \sum_{s\in C} (\omega_{st} - \omega_{st-1})\phi_{st}$$





Nota: El gráfico de la izquierda muestra el crecimiento de la productividad agregada, mientras que el de la derecha la descomposición por sectores de la ecuación mostrada. Crecimiento de la productividad agregada con una función de producción Cobb-Douglass de valor agregado. Ponderadores corresponden al valor agregado de la empresa relativo a la economía. Componente intrasector se refiere al crecimiento de la productividad dentro de los sectores, y componente Reasignación al cambio en el valor agregado relativo que aporta cada sector.

Descomposicion within-reallocation a nivel sectorial

Caida en crecimiento viene dada within sectors

Y no por cambios composicionales entre sectores

Resultado similar ocurre entre grupos de tamaño de empresa (detalles)

No es conducido por un sector en particular, pero si por empresas grandes (detalles)

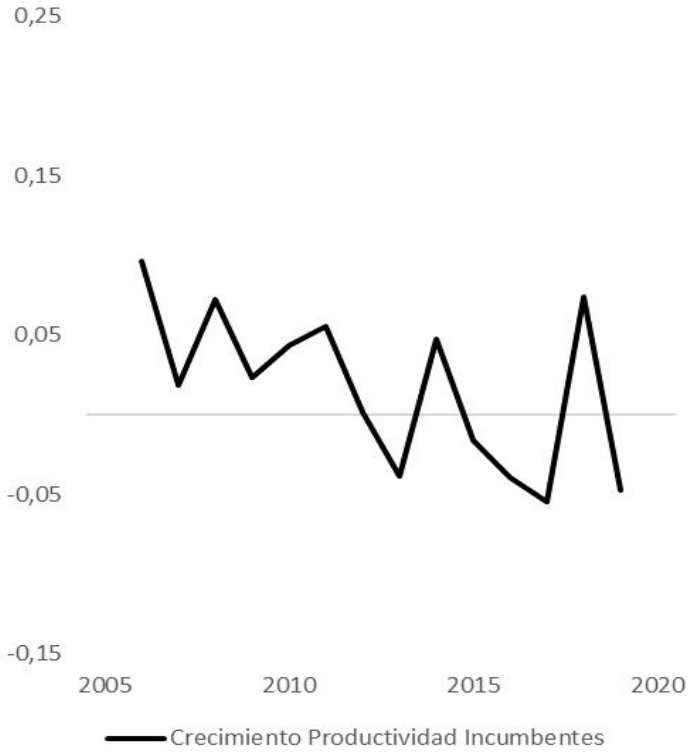
Reallocation no es heterogeneo por sector, si lo es por tamaño (detalles)

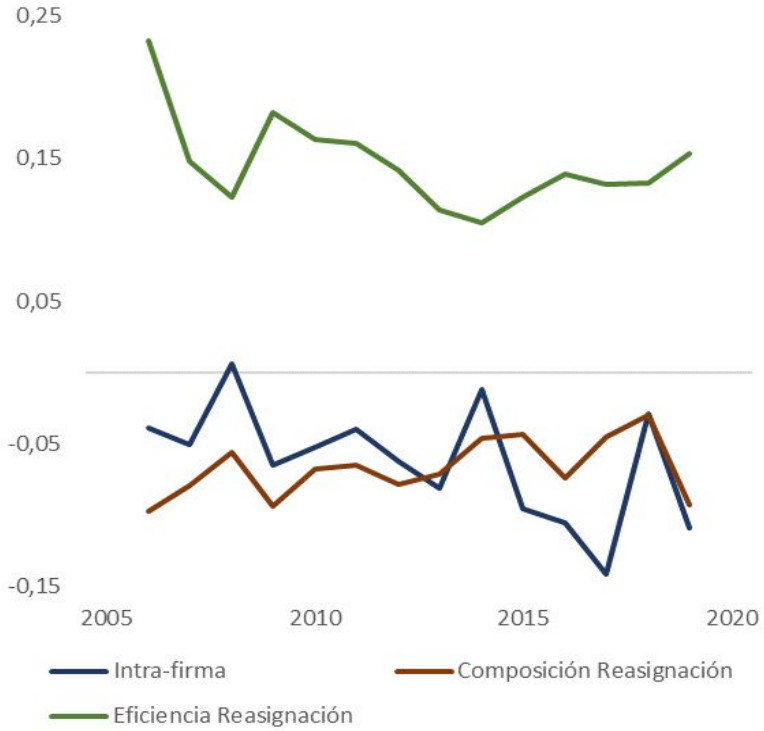
banco central Chile

A Nivel Firma, Covarianza entre Crecimiento Tamaño y Productividad Cae

Descomposicion Within-Firms, Between-Firms y Covarianza (para firmas incumbentes):

$$\Delta\Phi_t^C = \sum_{i\in C} \omega_{it-1}(\phi_{it} - \phi_{it-1}) + \sum_{i\in C} (\omega_{it} - \omega_{it-1})\phi_{it-1} + \sum_{i\in C} (\omega_{it} - \omega_{it-1})(\phi_{it} - \phi_{it-1})$$





Nota: El gráfico de la izquierda muestra el crecimiento de la productividad agregada de las empresas que continúan mientras que el de la derecha la descomposición de la ecuación mostrada. Descomposición de la productividad de las empresas que continúan en componente "Intra-firma" (aumentos de la productividad dentro de la empresa), "Composición de la reasignación" (empresas productivas pesan más) y "Eficiencia de la reasignación" (ambos cambios ocurren simultáneamente). La productividad agregada de las empresas que continúan se obtiene sumando cada uno de los componentes.

Between: Si empresas que eran productivas crecen

Covarianza: si el crecimiento del tamaño va en la dirección del crecimiento de la productividad

Covarianza es una de las maneras de medir el dinamismo de la economía

Covarianza cae entre 2006 y 2012 (detalle)

Caída conducida por manufactura, retail y empresas grandes (detalle)

banco central Chile

Resumen de Caida del Crecimiento de la PTF y sus Causas Micro

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 (within)	-3,94
Reasignación	-2,13
Panel D: Descomposicion Reasignación	
Composición de la reasignación (between)	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 se descompone en uno de composición ("between") y uno de eficiencia de la reasignación ("covarianza") en el panel D.

Fuente: Aguirre et al. (2021).

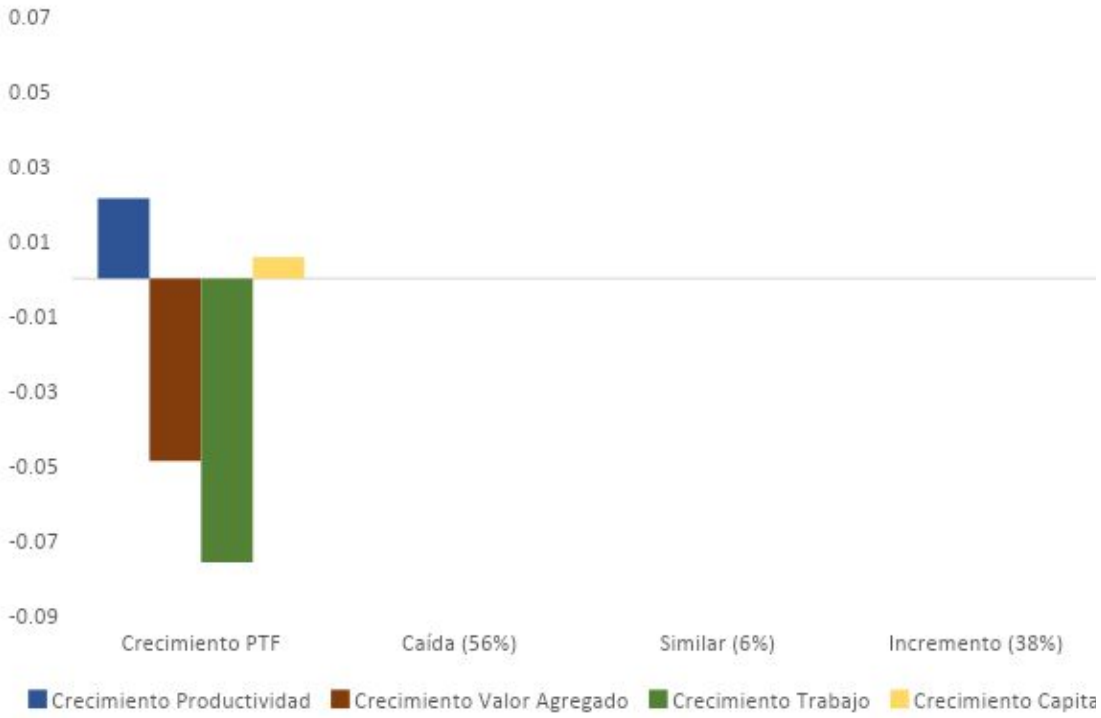
- Productividad cae 6 puntos porcentuales entre 2006-2011 y 2012-2018.
- Ocurre por dos razones:

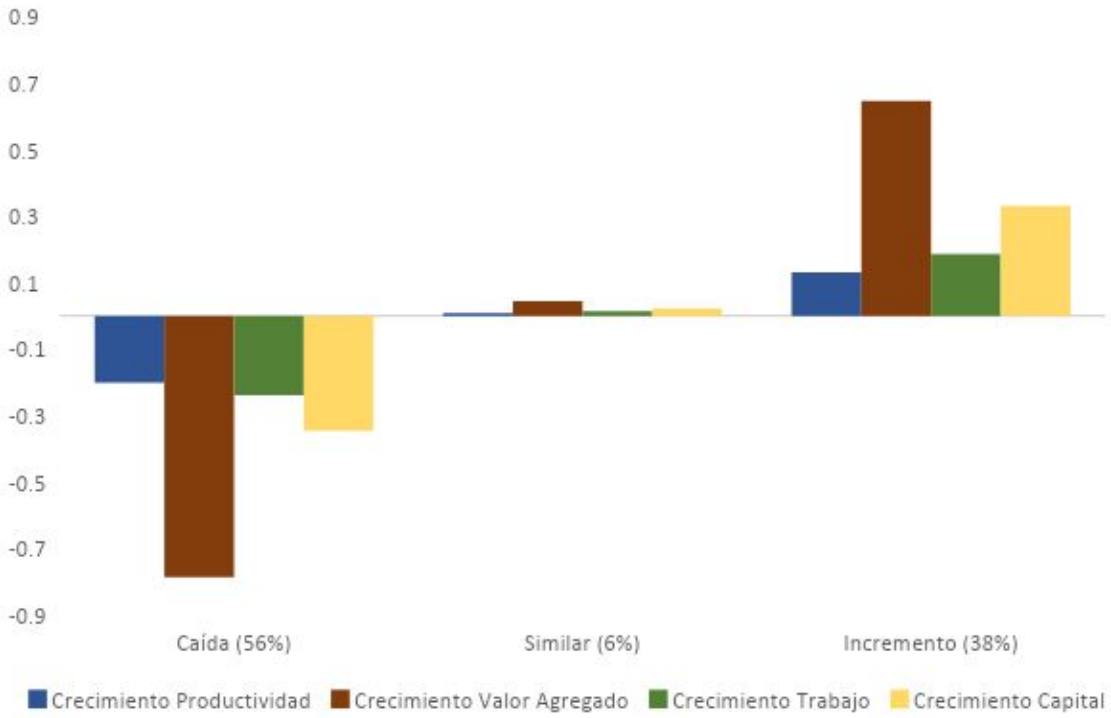
1. Caida del componente *intra-firma* en 3.9 p.p.
2. Caida del componente reasignación en 2.1 p.p., conducido principalmente por caida en componente de covarianza

banco central Chile

Productividad el 2020: Labor Hoarding o Destrucción Creativa?

Descomposición del crecimiento de la productividad de las firmas en Chile el 2020





(*) 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 total.

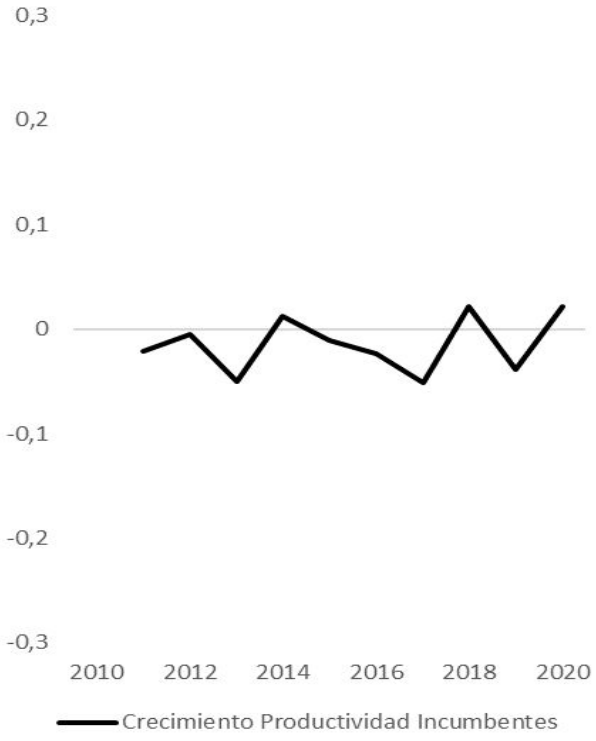
Fuente: Aguirre et al. (2021).

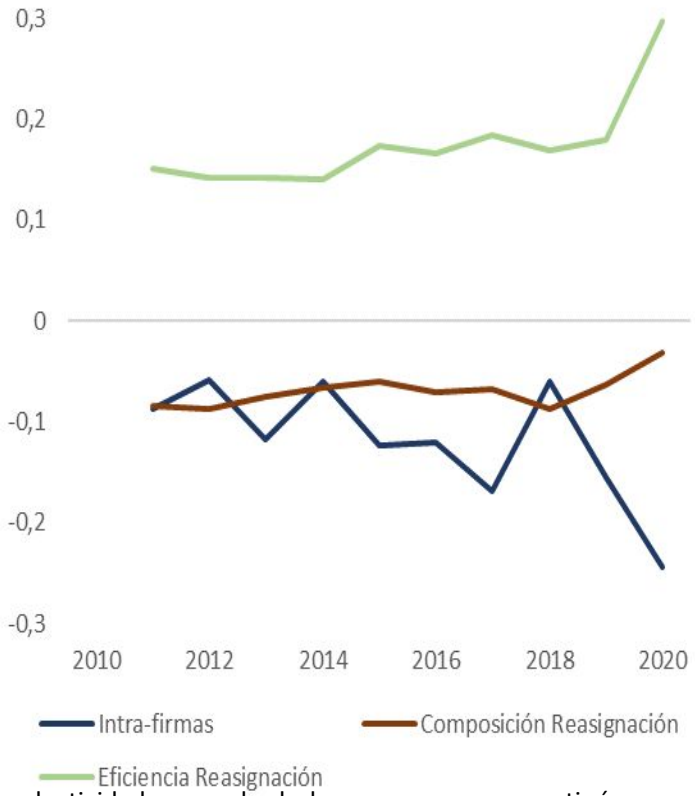
banco central Chile

A Nivel Firma, Covarianza entre Crecimiento Tamaño y Productividad Cae

Descomposicion Within-Firms, Between-Firms y Covarianza (para firmas incumbentes):

$$\Delta\Phi_t^C = \sum_{i\in C} \omega_{it-1}(\phi_{it} - \phi_{it-1}) + \sum_{i\in C} (\omega_{it} - \omega_{it-1})\phi_{it-1} + \sum_{i\in C} (\omega_{it} - \omega_{it-1})(\phi_{it} - \phi_{it-1})$$





Between: Si empresas que eran productivas crecen

Covarianza: si el crecimiento del tamaño va en la dirección del crecimiento de la productividad

Covarianza es una de las maneras de medir el dinamismo de la economía

Covarianza aumenta el 2020

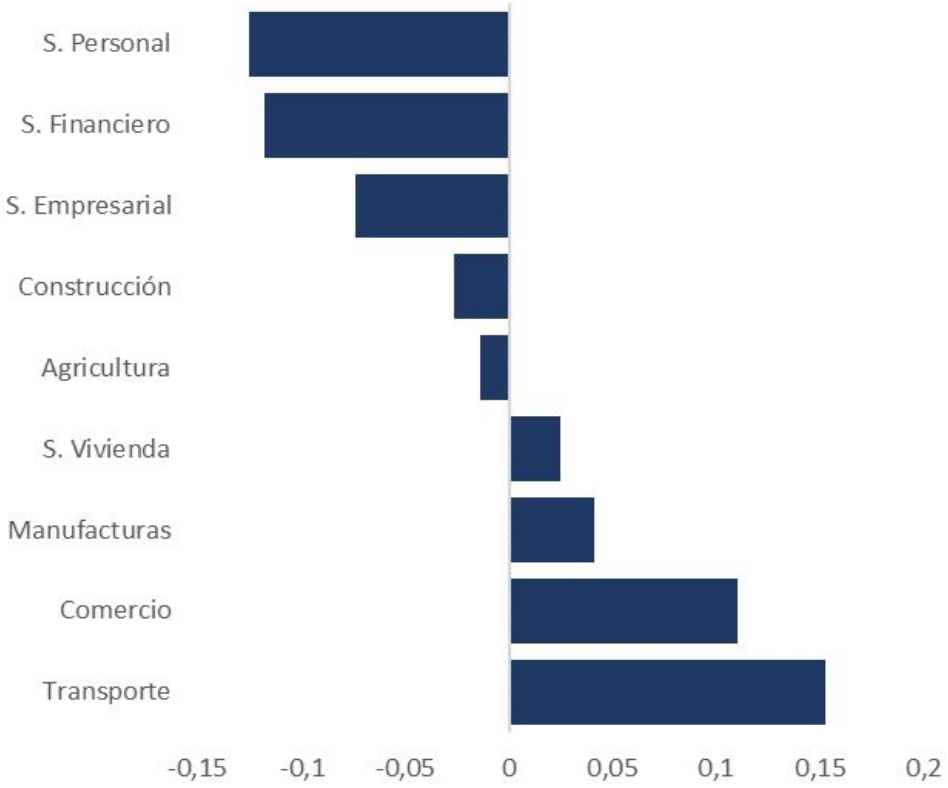
Componente *intra-firma* cae

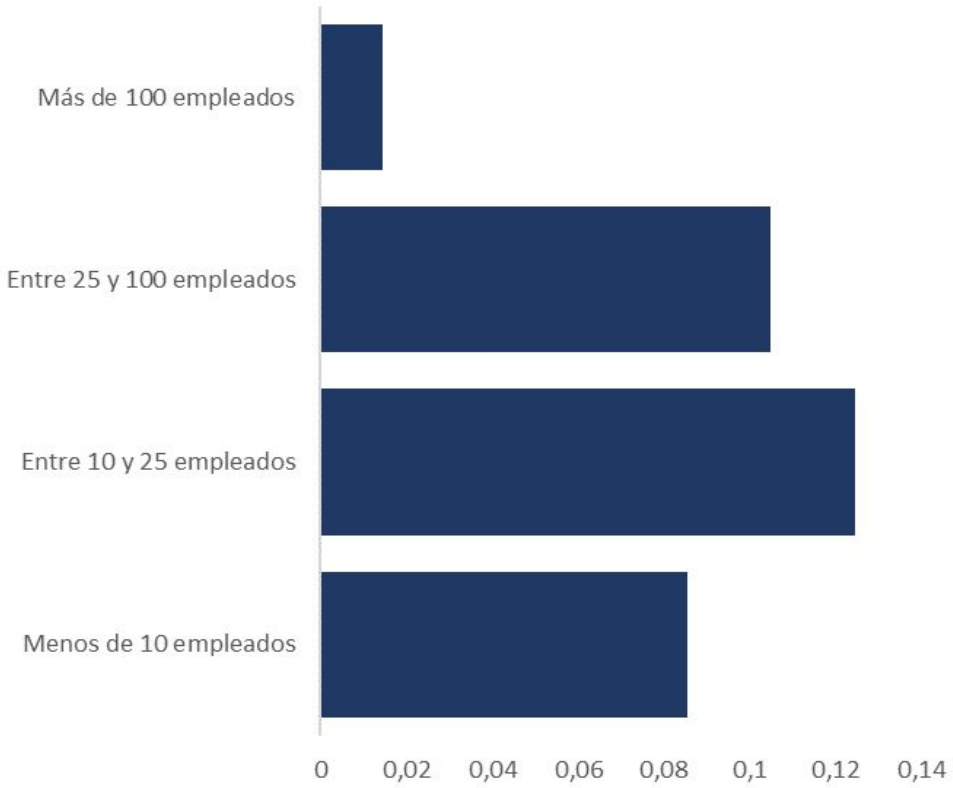
Nota: El gráfico de la izquierda muestra el crecimiento de la productividad agregada de las empresas que continúan, mientras que el de la derecha la descomposición de la ecuación mostrada. Descomposición de la productividad de las empresas que con continúan en componente "Intra-firma" (aumentos de la productividad dentro de la empresa), "Composición de la reasignación" (ambos cambios ocurren simultáneamente). La productividad agregada de las empresas que continúan se obtiene sumando cada uno de los componentes.

banco central Chile

Heterogeneidad: Servicios Caen, Comercio, Transporte y PYMEs Crecen Mas

Crecimiento de la productividad por sector y tamaño





Nota: Crecimiento de la productividad agregada por sector (izquierda) y tamaño de empresas (derecha). La productividad agregada corresponde a la productividad de las empresas ponderadas por el valor agregado relativo a la economía.

banco central Chile

Conclusiones

- La tendencia de la PTF a seguir desacelerándose es una de los principales impedimentos para lograr alcanzar crecimientos tendenciales elevados de nuevo en Chile.

- Una mejor comprensión de este fenómeno debe ser una prioridad de las agendas de investigación de entidades públicas, la academia y demás centros de pensamiento

- Lo realizado por el BCCh en el IPOM de Junio/2021 intenta aportar a este debate desde lo macro y lo micro, apalancándose en la agenda de investigación de registros administrativos.

- Más preguntas que respuestas:

    - Macro: Tendencias similares en otros países, con conexiones probables con precios de commodities, pero ¿qué canales y mecanismos son los relevantes?

    - Micro I: Rol de una merma en productividad de empresas grandes, junto con ralentización de la covarianza entre tamaño & productividad: ¿qué fricciones estructurales están detrás?

    - Micro II: ¿Será el 2020 un año donde ganancias en productividad logren romper esta tendencia?

Referencias

- Aghion, P., Bergeaud, A., Boppart, T., Klenow, P. J., & Li, H. (2019). A theory of falling growth and rising rents (No. w26448). National Bureau of Economic Research.
- Akcigit, U., & Ates, S. T. (2021). Ten Facts on Declining Business Dynamism and Lessons from Endogenous Growth Theory. American Economic Journal: Macroeconomics, 13(1), 257-98.
- Bjørnland, H. C., & Thorsrud, L. A. (2016). Boom or gloom? Examining the Dutch disease in two-speed economies. The Economic Journal, 126(598), 2219-2256.
- De la Huerta, C., & Garcia-Cicco, J. (2016). Commodity prices, growth and productivity: A Sectoral View. Banco Central de Chile BTBC 777.
- Kataryniuk, I., & Martínez-Martín, J. (2019). TFP growth and commodity prices in emerging economies. Emerging Markets Finance and Trade, 55(10), 2211-2229.
- Krugman, P. (1987). The narrow moving band, the Dutch disease, and the competitive consequences of Mrs. Thatcher: Notes on trade in the presence of dynamic scale economies. Journal of development Economics, 27(1-2), 41-55.
- Sachs, J. D., & Warner, A. M. (1995). Natural resource abundance and economic growth (No. w5398). National Bureau of Economic Research.
- Summers, L. H. 2015. “Demand Side Secular Stagnation.” American Economic Review 105 (5): 60–65.
- Torvik, R. (2001). Learning by doing and the Dutch disease. European economic review, 45(2), 285-306.
- Van der Ploeg, F. (2011). Natural resources: curse or blessing?. *Journal of Economic Literature*, 49(2), 366-420.

banco central Chile

Anexos – Productividad Macro

Medición y fuentes de información

Volver

PIB no minero (Y):	Fuente: cuentas nacionales (CCNN).
Stock de capital (K):	Datos de CCNN para el stock de capital real no minero para 1997-2019. Stock en 2020 se estima con inversión bruta y supuesto para depreciación. Para la lectura de datos históricos, stock de capital se ajusta por intensidad de uso, que se aproxima por el uso de energía eléctrica.
Fuerza laboral (L):	Se determina por la población en edad de trabajar (PET) y la tasa de participación de sus grupos según edad, sexo y status migratorio. Fuentes: encuestas de empleo y datos demográficos INE. Para la lectura de datos históricos se usa empleo no minero.
Horas (H):	Horas semanales promedio, sector no minero; Fuente: encuestas de empleo INE.
Capital humano (Q):	Índice que incluye el porcentaje de ocupados en cada categoría educacional ajustado por el premio salarial promedio (1990-

banco central Chile

Volver

Series Históricas de crecimiento de PTF

- **R. Bergoeing, P.J. Kehoe, T.J. Kehoe, and R. Soto.** "*A Decade Lost and Found: Mexico and Chile in the 1980s*," Review of Economic Dynamics (2002). Se utiliza empleo total de Penn World Table e IFS, horas promedio de *Encuesta de Ocupación y Desocupación.* La serie de capital se construye según método de inventarios perpetuo.
- **Comisión Nacional de Productividad.** Serie de PTF sin Minería, se aplica corrección por intensidad de uso del stock de capital mediante dos versiones: ajuste de Asalariados sobre Fuerza de Trabajo, y ajuste de Desempleo sobre Desempleo Natural.
- **Penn World Table.** Metodología se describe en: R.C. Fennstra, R. Inklaar, and M. Timmer. "The Next Generation of the Penn World Table," American Economic Review (2015). Se utiliza la serie "RWTFPNA" ("*welfare relevant TFP Index*"), con mayor correlación con crecimiento de TFP de PIB Tendencial de Chile. En Feenstra et al. (AER 2015) se explica que esta serie es de utilidad para comparaciones de crecimiento de la productividad relevante para bienestar a través del tiempo en cada país (Table 1), se basa en precios que son constantes entre países y a través del tiempo, y en "domestic absorption" en vez de PIB.
- **E. Fernández-Arias.** "Productivity and Factor Accumulation in Latin America and the Caribbean: A Database," Inter-American Development Bank. Series de capital, producto y empleo de PWT. Se construye índice de capital humano en base a años de educación.
- **LA-KLEMS.** Esta metodología incorpora capital de tecnologías de información y comunicación (TIC) al stock de capital. Se describe en detalle en Aravena et al. "Fuentes del Crecimiento Económico y la Productividad en América Latina y el Caribe, 1990-2013". Economía Chilena (2018).

banco central Chile

Análisis de regresión simple del crecimiento de la PTF

Volver

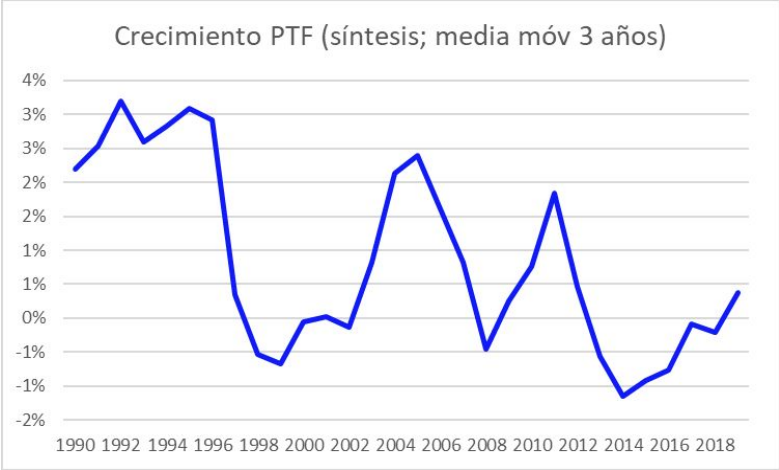
Dos regresiones simples:

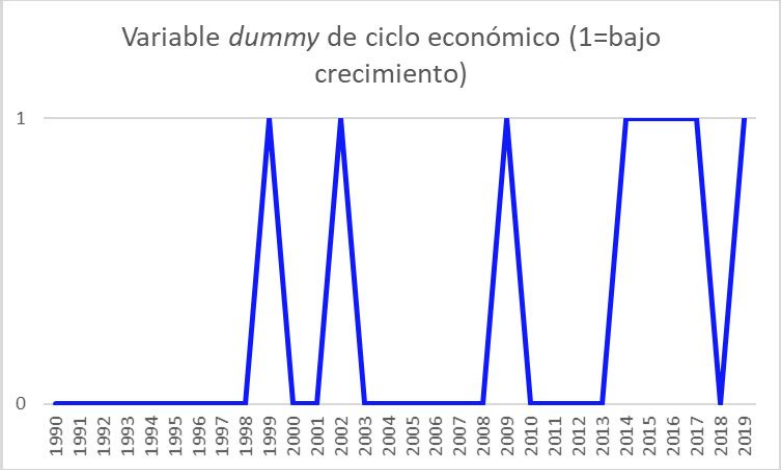
$$PTF = \alpha + \beta \cdot TEND + \gamma \cdot CICLO + \delta \cdot BOOM_MIN \quad (1)$$

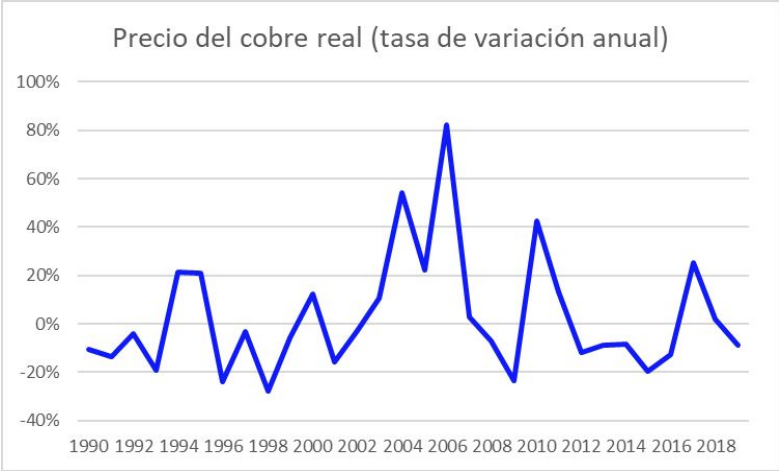
$$PTF = \alpha + \beta \cdot TEND + \gamma \cdot PCU + \delta \cdot BOOM_MIN \quad (2)$$

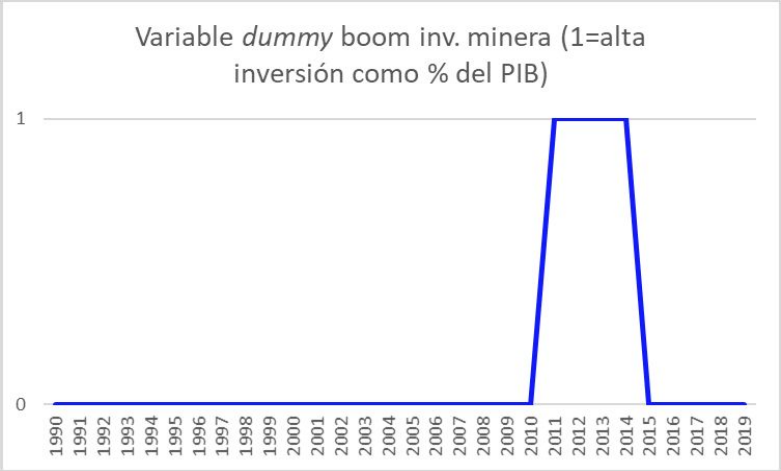
CICLO: Variable *dummy* de "bajo crecimiento": 1 cuando el crecimiento del PIB es menor que 2,55% (promedio menos 2/3 de un desvío estándar). Resultados robustos al usar crecimiento anual del PIB.

BOOM_MIN: Variable *dummy* de "alta inversión minera": 1 cuando ratio inv. minera-PIB es mayor que 5,28% (promedio más 1 desvío estándar). Resultados robustos al usar definición alternativa que considera variación anual de inversión minera: 1 cuando variaciónes mayor que 23,06% (promedio más 2/3 de un desvío estándar).









banco central Chile

Desaceleración Productividad Global

Volver

- Se ha observado una **reducción en el crecimiento de la productividad en EEUU y algunos países desarrollados luego de la crisis financiera de 2008**. Se han propuesto varias explicaciones:
  - Debilidad de la demanda global (Summers, 2015)
  - Aumento en los costos de nuevas innovaciones (Gordon y Sayed, 2019)
  - Pausas entre nuevos inventos y su implementación (Brynjolfsson et al., 2019)
  - Obstrucción de firmas incumbentes a la innovación de entrantes (Aghion et al, 2019; Akcigit y Ates, 2021)

- El reporte del Banco Mundial, Global Productivity: Trends, Drivers, and Policies, muestra que esta **desaceleración en productividad no solo ha ocurrido en los países desarrollados sino que también en países en vías de desarrollo, siendo también la crisis de 2008 el punto de partida para el declive**.
  - La desaceleración en productividad laboral post-2008 es explicada 50% por PTF (casi 100% en LAC)
  - Más fuerte en países exportadores de materias primas

- En el reporte se estudian los **determinantes de la caída en productividad y PTF**. Dentro de éstos se destacan la caída en el crecimiento de la población en edad de trabajar y la estabilización del desarrollo educacional, además de un menor desarrollo financiero e institucional en los últimos años. También se incluye la menor expansión de las cadenas de valor globales, lo que afectaría la innovación.

banco central Chile

Productividad Agregada y Commodities

Volver

- La literatura ha estudiado extensamente la **relación entre precios de commodities y PTF**
- Un **canal tradicional de desindustrialización** (*Dutch disease*) postula la reasignación de recursos desde el sector transable al no transable, suponiendo que el primero es el motor de la innovación tecnológica (Krugman, 1987; Sachs y Warner, 1995)
- **Evidencia de este canal es poco concluyente**. Maldición de recursos naturales es contingente en calidad de instituciones políticas (Van der Ploeg, 2011)
- Nuevas estimaciones **muestran *spillovers* positivos, especialmente a sectores no transables**
  - Torvik (2001) permite que existan además externalidades en el sector no transable y describe bajo cuáles condiciones la productividad agregada aumenta o se reduce.
  - Bjørnland y Thorsrud (2016) permiten adicionalmente la existencia de *spillovers* entre el sector de recursos naturales y el resto de la economía, y estiman un modelo para Noruega y Australia para verificar la existencia de estos factores adicionales. Encuentran que un boom de *commodities* aumenta la productividad en el resto de los sectores de la economía, aunque sigue siendo el caso que en términos relativos es el sector no transable el que se hace más productivo.
  - **Para el caso de Chile, García-Cicco y De la Huerta (2016) estiman el efecto del precio del cobre sobre la PTF agregada y encuentran efectos pequeños. Al descomponer la PTF entre sectores encuentran que en el agregado se compensa una caída en la PTF industrial con un aumento en la PTF del sector no transable.**
  - Kataryniuk y Martínez-Martín (2019) verifican el que la PTF crece en países exportadores de commodities cuando el precio de estos aumenta para un set grande de países emergentes entre 1992 y 2014.

banco central Chile

Escenarios de proyección de crecimiento tendencial: descripción

Volver

A. **Productividad alta y recuperación lenta de la fuerza laboral**:

- Si los cambios tecnológicos impulsados por la crisis del COVID generan beneficios persistentes, la **PTF podría crecer a la tasa promedio histórica de 0,7%**.
- Las ganancias de productividad podrían tener como contraparte una **menor necesidad de trabajadores**, por lo que la **fuerza laboral terminaría de recuperarse en 2026 y solo al 95% de su nivel pre-crisis**. El 40% de la brecha de la tasa de part. respecto a su nivel pre-crisis se cierra en 2021, 20% en 2022, 10% en 2023, 2024 y 2025, y 5% en 2026.
- Lo anterior tendría como punto de apoyo la **evidencia preliminar de los microdatos** presentada más adelante, y se complementaría también con más investigación en curso.

B. **Productividad media y recuperación gradual de la fuerza laboral**:

- La PTF crece a una tasa de 0,35%.
- La **fuerza laboral recupera su nivel pre-crisis en 2024.** El 50% de la brecha de la tasa de part. se cierra en 2021, 25% en 2022, 12,5% en 2023 y 2024.

C. **Productividad nula y recuperación rápida de la fuerza laboral**:

- El crecimiento de la **productividad podría encontrarse en un régimen permanentemente más bajo**. En este escenario suponemos un valor de 0%.
- En un escenario en que no hay mayor crecimiento de productividad por disrupciones tecnológicas asociadas a la crisis COVID, consideramos una **recuperación más acelerada de la fuerza laboral**, que alcanza niveles pre-crisis en 2023. El 50% de la brecha de la tasa de part. se cierra en 2021, 30% en 2022 y 20% en 2023.

- Consideramos dos escenarios adicionales: **AA**: Escenario A + convergencia más favorable a niveles OCDE. **CC**: Escenario C + convergencia menos favorable a niveles OCDE.

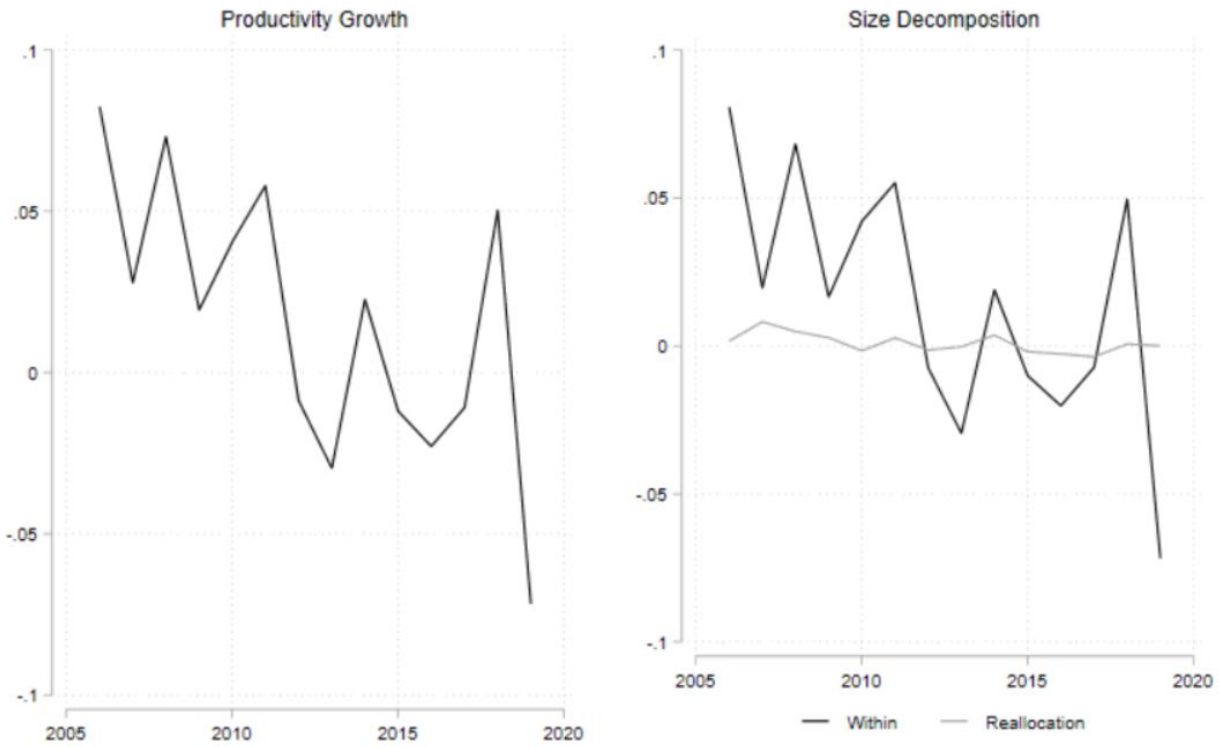
banco central Chile

Anexos – Productividad Micro

Caida Crecimiento No Viene de Composicion por Tamaño

Descomposicion Within-Sectors y Reallocation:

$$\Delta\Phi_t^C = \sum_{s\in C} \omega_{st-1}(\phi_{st} - \phi_{st-1}) + \sum_{s\in C} (\omega_{st} - \omega_{st-1})\phi_{st}$$



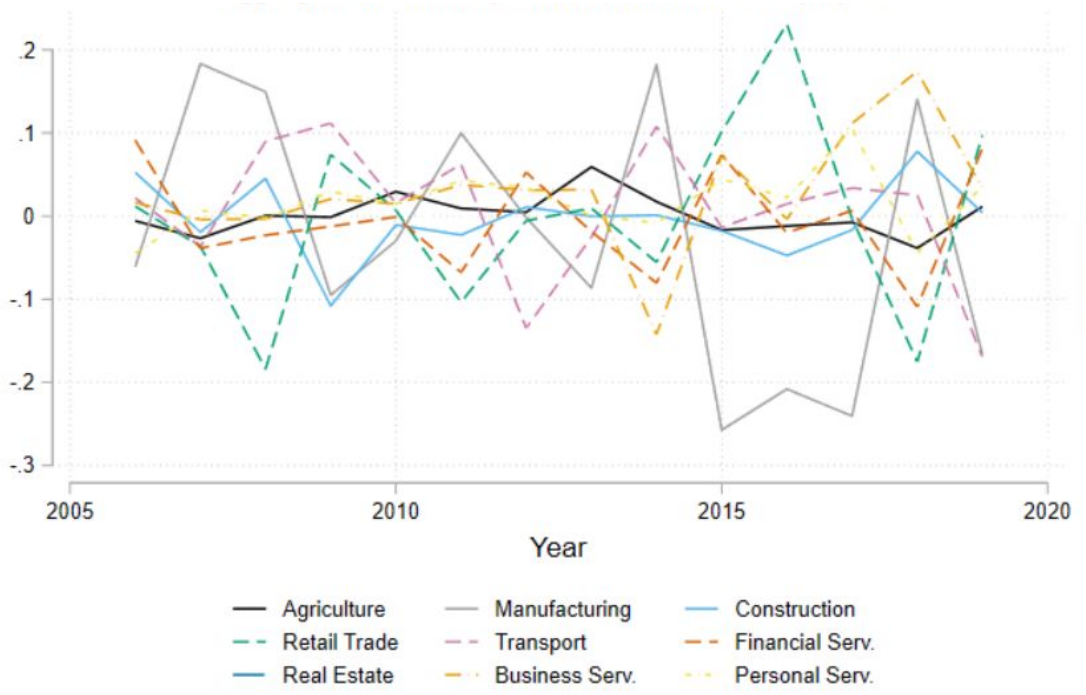
Nota: Crecimiento de la productividad agregada con una función de producción Cobb-Douglass de Valor Agregado. Tamaño de las empresas según la cantidad de trabajadores (menos de 10, entre 10 y 25, entre 25 y 100, y más de 100 trabajadores). Componente Within se refiere al crecimiento de la productividad dentro de los tramaños, y componente Reallocation al cambio en el valor agregado relativo que aporta cada tamaño.

Retorno

banco central Chile

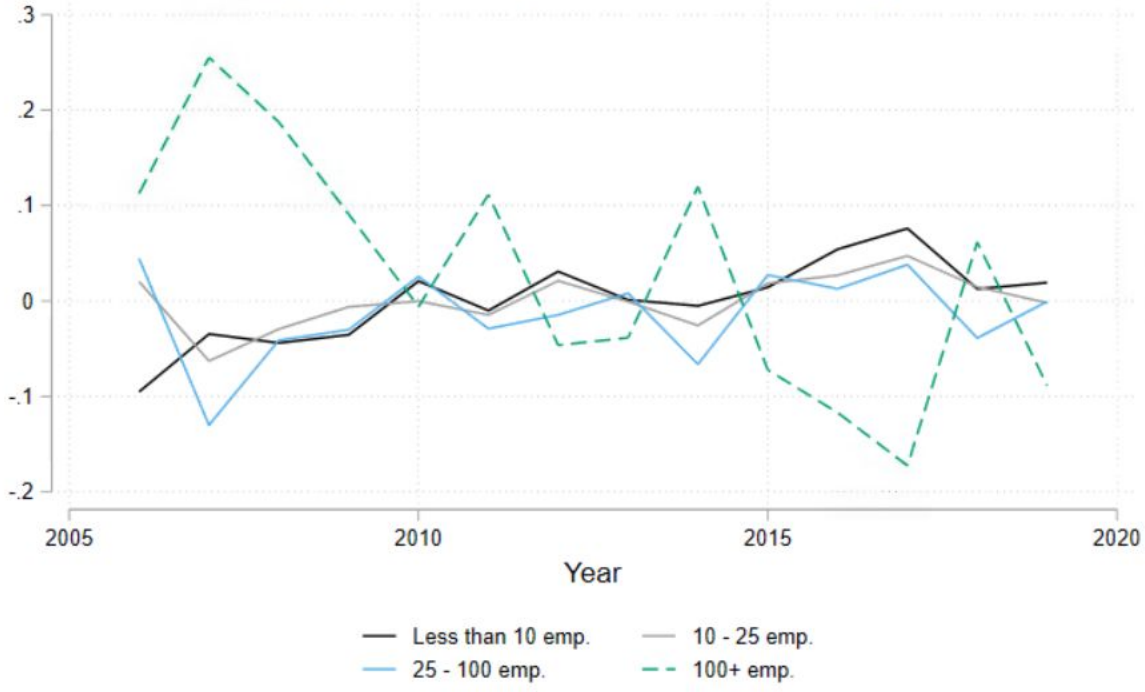
Crecimiento Productividad por Sector y Tamaño

Por Sectores



Nota: Crecimiento de la productividad agregada dentro de cada sector de la economía. La productividad del sector se define como el promedio ponderado de la productividad de las empresas, con una función de producción Cobb-Douglass de Valor Agregado. Ponderadores corresponden al valor agregado de la empresa relativo a la economía.

Por Tamaño

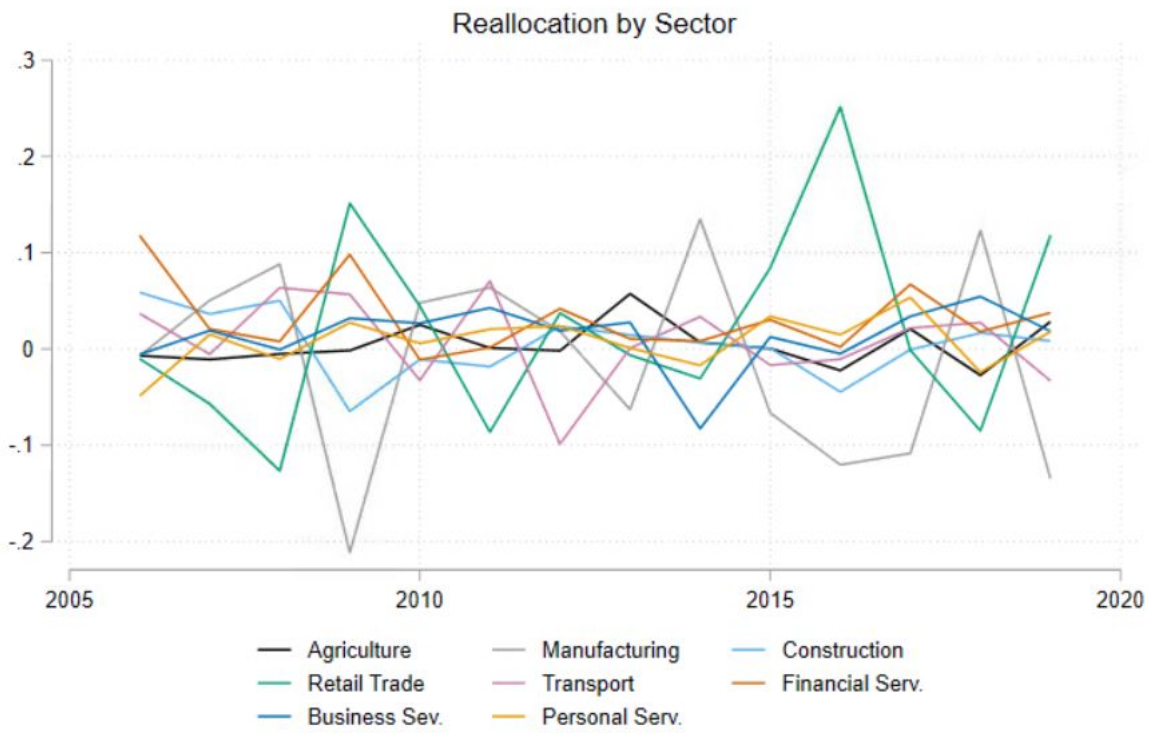


Nota: Crecimiento de la productividad agregada para cada grupo de empresas según el tamaño (numero de empleados). La productividad del grupo de empresas se define como el promedio ponderado de la productividad de las empresas, con una función de producción Cobb-Douglass de Valor Agregado. Ponderadores corresponden al valor agregado de la empresa relativo a la economía.

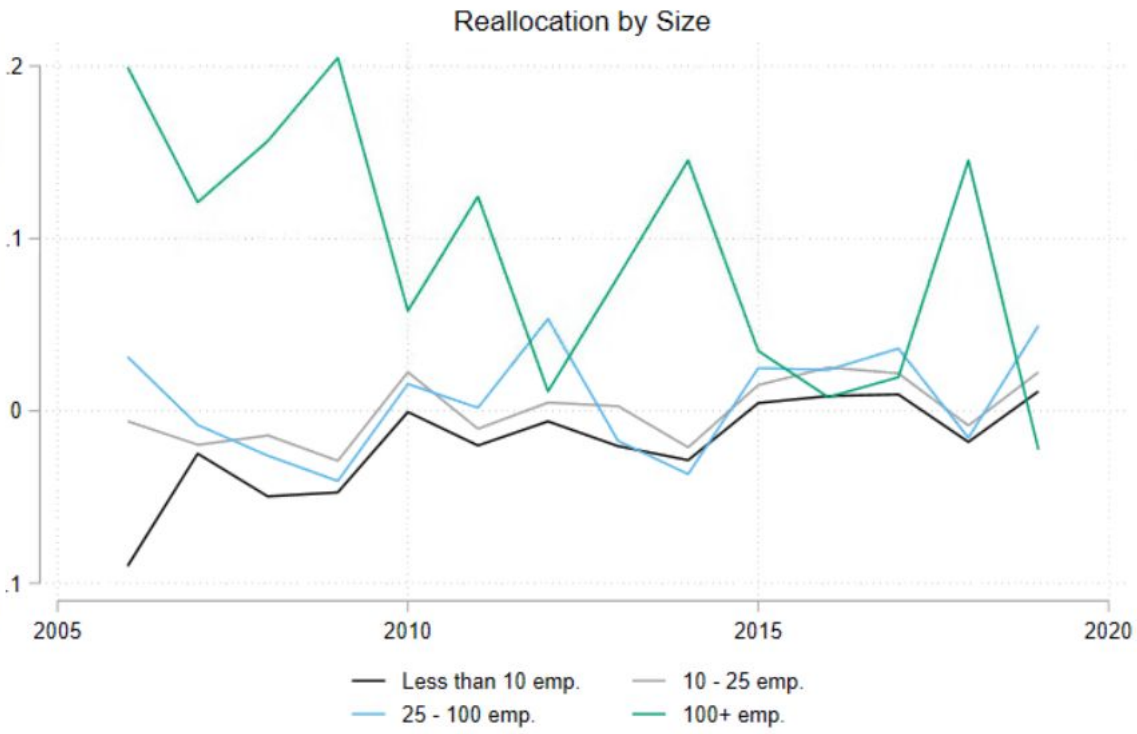
Retorno

banco central Chile

Reallocation por Sector



Nota: Contribución del componente Reallocation al crecimiento de la productividad agregada del sector.



Nota: Contribución del componente Reallocation al crecimiento de la productividad agregada del grupo de empresas según el tamaño (numero de empleados).

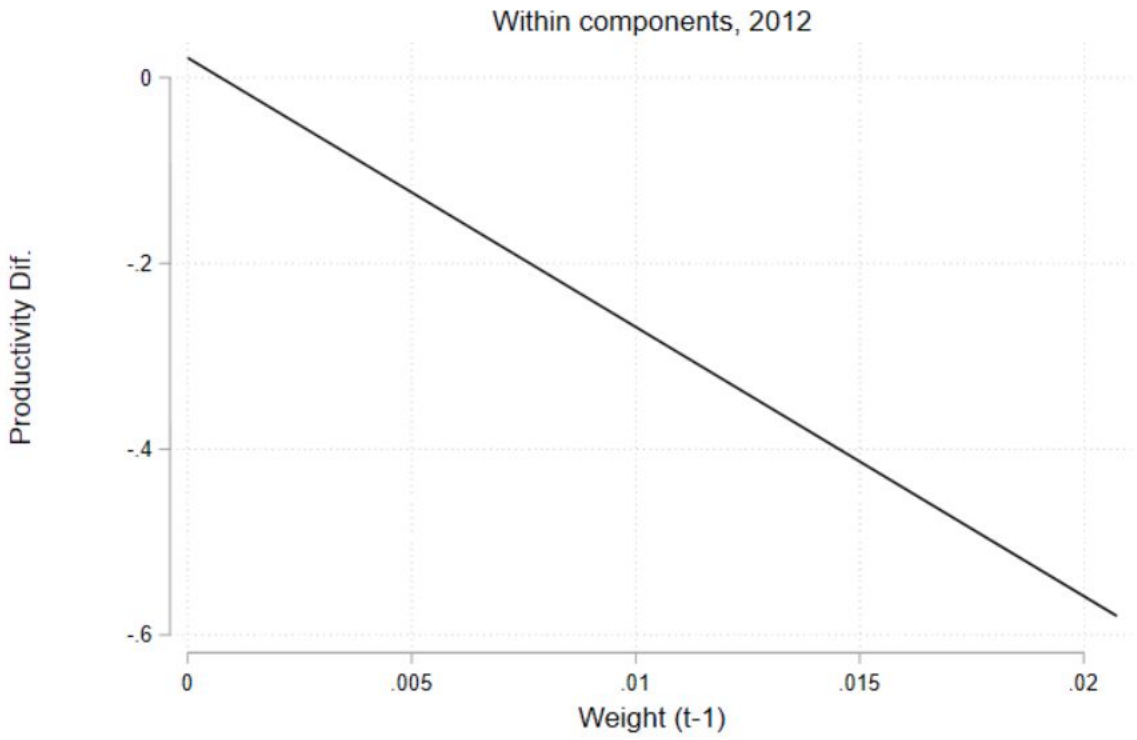
Retorno

banco central Chile

Firmas Mas Grandes Tienen Menor Crecimiento Productividad Futura

Descomposicion Within-Firms, Between-Firms y Covarianza (para firmas incumbentes):

$$\Delta\Phi_t^C = \sum_{i\in C} \omega_{it-1}(\phi_{it} - \phi_{it-1}) + \sum_{i\in C} (\omega_{it} - \omega_{it-1})\phi_{it-1} + \sum_{i\in C} (\omega_{it} - \omega_{it-1})(\phi_{it} - \phi_{it-1})$$



Nota: Ajuste lineal al componente Within del crecimiento de la productividad para la empresas que continúan. Eje X es el ponderador en el año inicial (t-1) y eje Y el cambio en la productividad de la empresa entre t y t-1.

Correlacion entre los elementos del componente within de la descomposicion

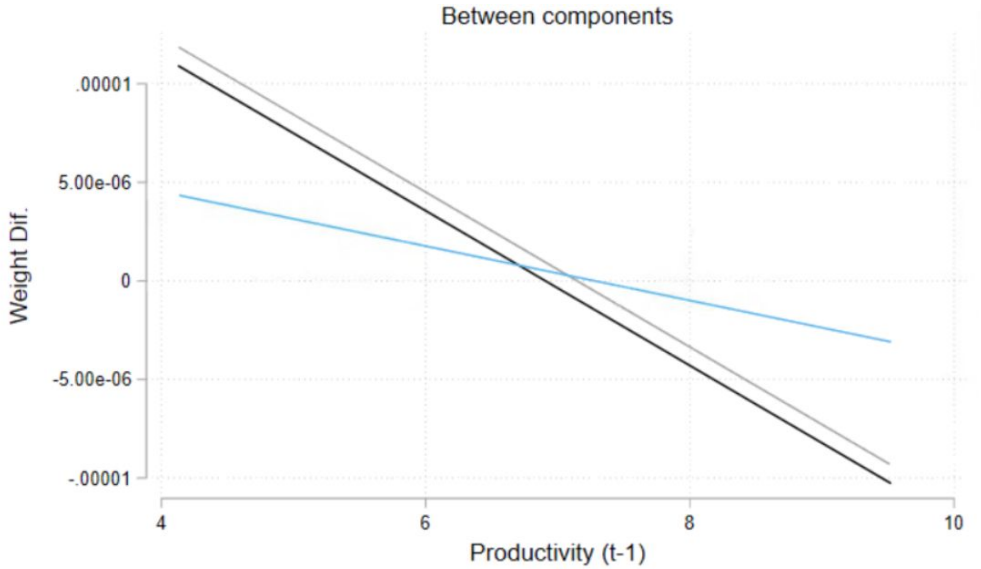
Retorno

banco central Chile

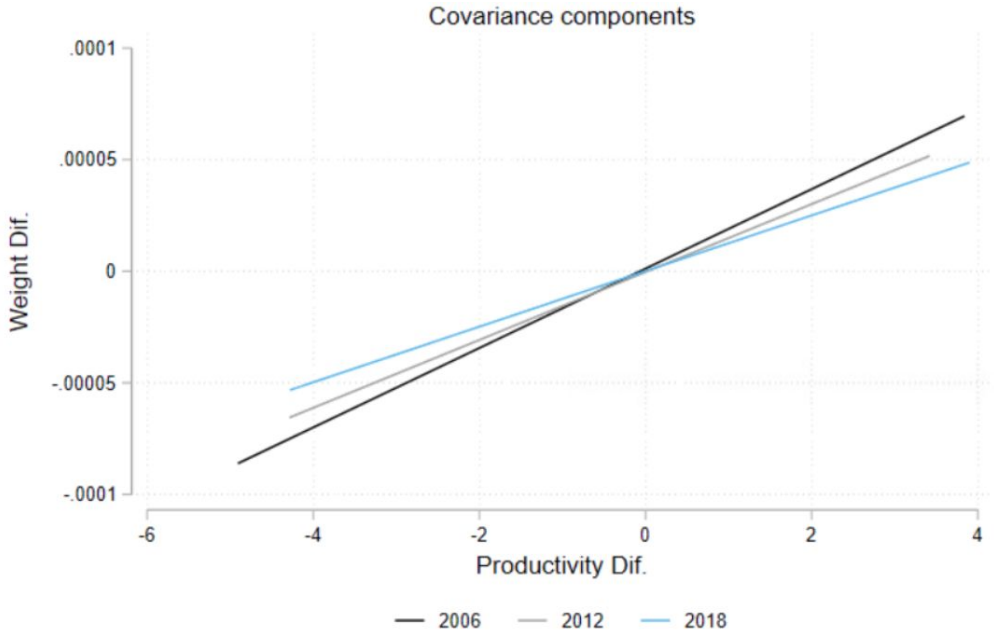
Linear fit for Productivity Growth Decomposition

Descomposicion Within-Firms, Between-Firms y Covarianza (para firmas incumbentes):

$$\Delta\Phi_t^C = \sum_{i\in C}\omega_{it-1}(\phi_{it}-\phi_{it-1}) + \sum_{i\in C}(\omega_{it}-\omega_{it-1})\phi_{it-1} + \sum_{i\in C}(\omega_{it}-\omega_{it-1})(\phi_{it}-\phi_{it-1})$$



Nota: Ajuste lineal al componente Between del crecimiento de la productividad para la empresas que continúan. Eje X es la productividad en el año inicial (t-1) y eje Y el cambio en los ponderadores de la empresa entre t y t-1.



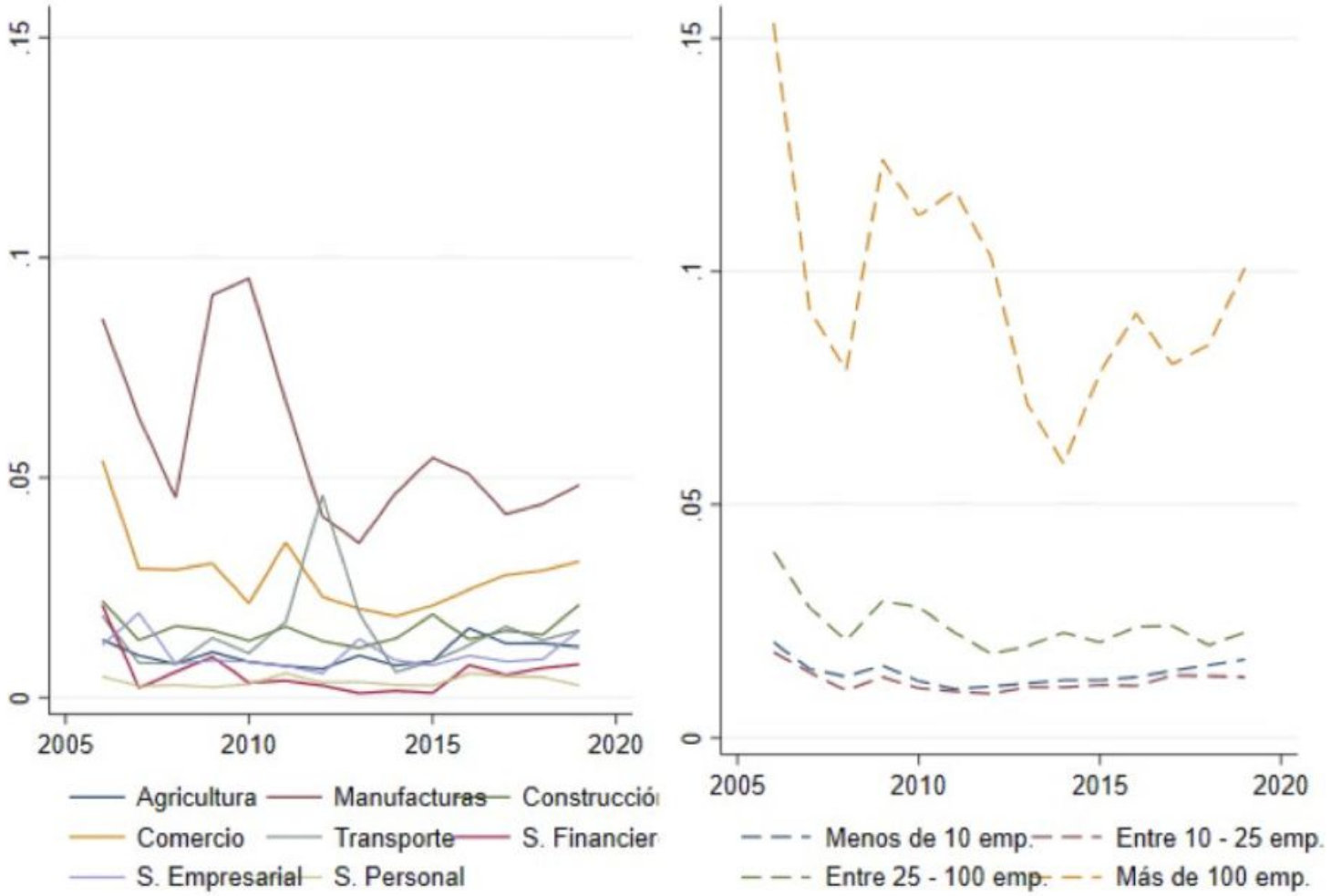
Nota: Ajuste lineal al componente Covariance del crecimiento de la productividad para la empresas que continúan. Eje X es el cambio en los ponderadores , y eje Y el cambio en la productividad de la empresa entre t y t-1.

Retorno

banco central Chile

Caida Covariance esta Empujada por Manufactura, Retail y Grandes

Gráfico 1.17: Contribución a la reasignación por Sector y Tamaño



Nota: Contribución del componente de Eficiencia de la reasignación al crecimiento de la productividad agregada por sector (izquierda) y tamaño de empresa (derecha).

Retorno

banco central Chile

With F29 – Descomposicion Separata

Descomposición crecimiento productividad

Nota: Crecimiento de la productividad agregada con una función de producción Cobb-Douglas de Valor Agregado. Ponderadores corresponden al valor agregado de la empresa relativo a la economía. Descomposición del crecimiento de la productividad agregada en componentes de empresas continuadoras, entrantes y salientes siguiendo lo realizado en la Separata 2017.

With F29

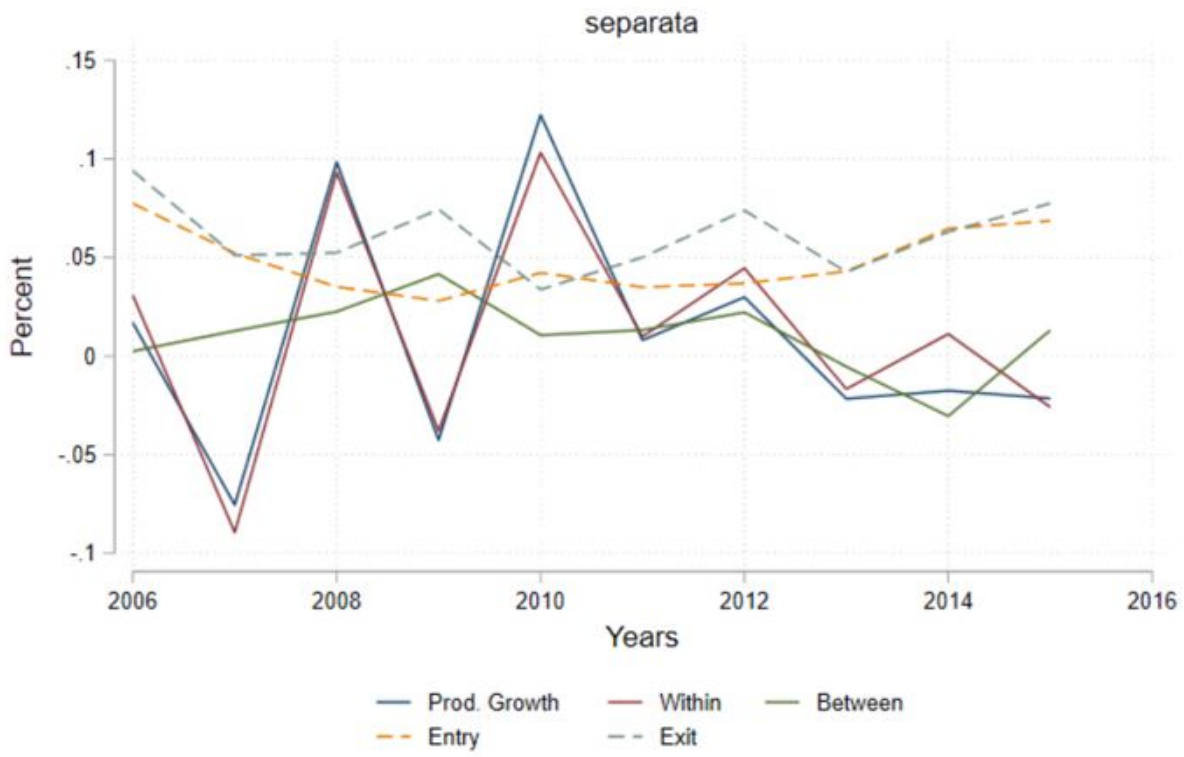
	Productivity Growth	Within Component	Between Component	Entry - Exit
2006 - 2011	6.34%	3.77%	1.84%	0.73%
2012 - 2019	-0.26%	-1.10%	1.03%	-0.19%
2006 - 2015	3.76%	2.27%	1.20%	0.29%
Total	2.57%	0.99%	1.38%	0.21%

Nota: Crecimiento de la productividad agregada con una función de producción Cobb-Douglas de Valor Agregado. Ponderadores corresponden al valor agregado de la empresa relativo a la economía. Descomposición del crecimiento de la productividad agregada en componentes de empresas continuadoras, entrantes y salientes siguiendo lo realizado en la Separata 2017.

banco central Chile

Serie Separata– Descomposicion Separata

Descomposición crecimiento productividad



Nota: Crecimiento de la productividad agregada con una función de producción Cobb-Douglas de Valor Agregado. Ponderadores corresponden al valor agregado de la empresa relativo a la economía. Descomposición del crecimiento de la productividad agregada en componentes de empresas continuadoras, entrantes y salientes siguiendo lo realizado en la Separata 2017.

Separata

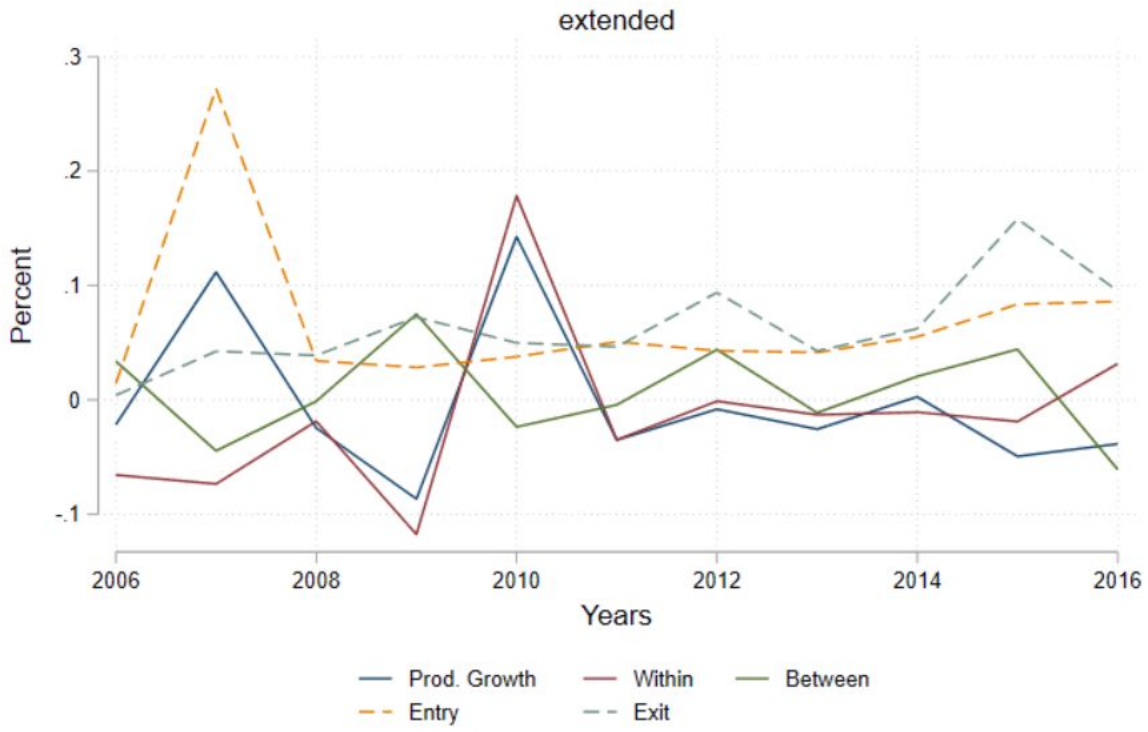
	Productivity Growth	Within Component	Between Component	Entry - Exit
2006 - 2011	2.13%	1.83%	1.73%	-1.43%
2012 - 2015	-0.77%	0.33%	-0.01%	-1.10%
Promedio Total	0.97%	1.23%	1.03%	-1.30%

Nota: Crecimiento de la productividad agregada con una función de producción Cobb-Douglas de Valor Agregado. Ponderadores corresponden al valor agregado de la empresa relativo a la economía. Descomposición del crecimiento de la productividad agregada en componentes de empresas continuadoras, entrantes y salientes siguiendo lo realizado en la Separata 2017.

banco central Chile

Serie Extended– Descomposicion Separata

Descomposición crecimiento productividad



Nota: Crecimiento de la productividad agregada con una función de producción Cobb-Douglas de Valor Agregado. Ponderadores corresponden al valor agregado de la empresa relativo a la economía. Descomposición del crecimiento de la productividad agregada en componentes de empresas continuadoras, entrantes y salientes siguiendo lo realizado en la Separata 2017.

Extended

	Productivity Growth	Within Component	Between Component	Entry - Exit
2006 - 2011	1.45%	-2.20%	0.58%	3.06%
2012 - 2016	-2.38%	-0.25%	0.74%	-2.87%
2006 - 2015	0.06%	-1.76%	1.33%	0.50%
Total	-0.29%	-1.31%	0.65%	0.37%

Nota: Crecimiento de la productividad agregada con una función de producción Cobb-Douglas de Valor Agregado. Ponderadores corresponden al valor agregado de la empresa relativo a la economía. Descomposición del crecimiento de la productividad agregada en componentes de empresas continuadoras, entrantes y salientes siguiendo lo realizado en la Separata 2017.

banco central Chile