



Minutas Citadas en Recuadros

IPoM Septiembre 2021

División Política Monetaria - Banco Central de Chile

Recuadro I.1:

Recuperación de la inversión global durante la pandemia: determinantes y evidencia internacional

Lucas Bertinatto, Miguel Fuentes, María Teresa Reszczynski y Diego Rodríguez

Recuadro III.1:

Actividad territorial en Chile durante la pandemia del Covid-19

Gustavo González y Emiliano Luttini

Recuadro V.1

Impactos de políticas macroeconómicas durante la crisis del Covid-19

Mauricio Calani, David Coble, Andrés Fernández, Jorge Fornero, Ignacio Gallardo, Benjamín García, Tomás Gómez, Mario González, Manuel Paillacar y Matías Solorza

Recuperación de la inversión global durante la pandemia: determinantes y evidencia internacional

Minuta asociada con el Recuadro I.1 – IPoM de septiembre de 2021

Lucas Bertinatto, Miguel Fuentes, María Teresa Reszczynski y Diego Rodriguez

I. Introducción

Tras la fuerte caída observada a principios de 2020, la inversión se ha recuperado significativamente a nivel global, tanto entre los distintos componentes de la inversión como entre economías. Así, la construcción residencial y no residencial y la inversión en maquinaria y equipo han evidenciado un importante dinamismo desde los bajos niveles a los que llegaron en el primer semestre del 2020. Esta recuperación también ha sido generalizada entre países, aunque con heterogeneidad en la intensidad y velocidad.

La rápida recuperación de la inversión a nivel global favorecerá la recuperación de la actividad, el empleo y apoyaría los precios de *commodities* en el corto plazo, a su vez que podría mitigar los efectos de más largo plazo sobre el crecimiento. Así, entender los factores que explican el comportamiento reciente de la inversión es importante para estudiar qué perspectivas tendrá la misma hacia adelante y anticipar los efectos macroeconómicos del comportamiento reciente y esperado de esta. Esta minuta pretende contribuir con este objetivo, al analizar qué factores ayudan a explicar las diferencias observadas en el comportamiento de la inversión entre países desde el comienzo de la pandemia.

El dinamismo que ha tenido la formación bruta de capital fijo y su mejor desempeño en relación con el que tuvo durante la crisis financiera global y con el que han tenido otros componentes de la demanda agregada durante la crisis actual obedece posiblemente a múltiples factores. La ausencia de una crisis financiera, las favorables condiciones financieras internacionales y las respuestas de política monetaria y fiscal de apoyo al crédito son características distintivas de esta crisis que se espera hayan apoyado a la inversión. Se suma a lo anterior el hecho que, en buena medida, este shock se explica por las restricciones impuestas por los gobiernos que impidieron a las empresas operar y que, una vez levantadas, permitieron una rápida recuperación de la inversión en la medida que la mayoría de las empresas no habían quebrado en parte gracias al acceso al crédito.

Otro factor relevante de esta crisis ha sido el dinamismo de la construcción residencial, que se ha visto impulsado principalmente en economías desarrolladas de la mano del vigor del mercado inmobiliario, el cual se habría favorecido por un cambio en las preferencias de los hogares y las bajas tasas de interés de largo plazo ^{1/}. Por último, la rápida mejora en las perspectivas económicas – en parte explicada por los factores anteriores – y la caída en los riesgos soberanos desde los *peaks* alcanzados en marzo y abril del año pasado también contribuyeron probablemente a la recuperación de la inversión.

^{1/} Ver World Economic Outlook Update. [FMI](#), Julio 2021, y [Liu y Su](#) (2020).

Si bien todos los factores anteriores son comunes entre países, la intensidad y relevancia de ellos ha sido diferentes entre países, lo que probablemente explica parte de las diferencias en la intensidad con la que la inversión cayó en el primer semestre de 2020 y se recuperó en los trimestres siguientes. Esta minuta analiza la relación existente entre la movilidad, las respuestas de políticas fiscales y monetarias de apoyo al crédito, y los cambios en riesgos idiosincráticos y perspectivas económicas con las trayectorias de la inversión a nivel global. Para ello, se presentan los resultados de distintas estimaciones de panel donde se estudia el comportamiento de la formación bruta de capital fijo desde el comienzo de la pandemia hasta el primer trimestre de 2021 para cuarenta países, considerando para ello las diferencias entre países en relación con las variables antes mencionadas.

Los resultados sugieren que los países en los que las perspectivas económicas mejoraron más rápidamente, el riesgo idiosincrático cayó más y/o la movilidad se recuperó más rápidamente, la inversión tuvo un mejor desempeño hasta el primer trimestre de 2021. Al mismo tiempo, mientras más cuantiosas fueron las respuestas de política monetaria y fiscal orientadas a proveer liquidez y apoyar el crédito, mayor fue la recuperación de la inversión. Las asociaciones anteriores se mantienen tanto para economías desarrolladas como emergentes, aunque se observa una mayor relevancia de los riesgos idiosincráticos para estas últimas. Los resultados también se mantienen al descomponer la inversión entre construcción y maquinaria y equipo. El reciente aumento observado en los permisos residenciales en varias economías desarrolladas anticipa que la construcción residencial mantendrá un fuerte dinamismo en los próximos trimestres.

El documento está estructurado de la siguiente forma. En la sección II se describe la metodología utilizada en las estimaciones y se describen los datos. En la sección III y IV se presentan los resultados principales y ejercicios adicionales respectivamente. A continuación, se incluye un recuadro que analiza más detenidamente el comportamiento reciente del mercado inmobiliario y la construcción residencial. Por último, la sección V presenta los comentarios finales.

II. Metodología y Datos

Esta sección describe la metodología y los datos utilizados para medir la asociación entre las perspectivas económicas, el riesgo idiosincrático, la movilidad y las respuestas de política monetaria y fiscal con la dinámica de la inversión a nivel global. Para ello se realizó una estimación de panel con datos para 40 países en frecuencia trimestral. La cantidad de países utilizados y la frecuencia de los datos obedece a la disponibilidad de estos tanto para la variable dependiente como también para las variables utilizadas para explicar al comportamiento de la inversión. El conjunto de países incluidos engloba una muestra de países de Europa, Latinoamérica, Asia emergente, exportadores de commodities y Estados Unidos ^{2/}.

El periodo de estimación va desde el primer trimestre 2020 hasta el primer trimestre 2021. Así, el objetivo de las estimaciones es entender las diferencias de la recuperación de la inversión entre países durante la pandemia y no en relación con el comportamiento previo a esta. Los resultados principales de esta minuta deben ser, por lo tanto, interpretados en el contexto de la pandemia. De

^{2/} En anexo se encuentra la lista de países incluidos.

todas maneras, se realizaron ejercicios de robustez con datos desde el 2010 para analizar la validez de la estimaciones y coeficientes estimados, encontrando que las variables incluidas son significativas al ampliar la muestra ^{3/}.

La ecuación principal que se estima es la siguiente:

$$\Delta FBKF_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 * \Delta Bolsa_{i,t} + \beta_2 * \Delta CDS_{i,t} + \beta_3 * movilidad_{i,t} + \beta_4 * impulso\ fiscal_{i,t} + \beta_5 * TPM_{i,t} + \beta_6 * Liquidez\ BC_{i,t} + \beta_7 * efecto\ fijo_i$$

Donde,

- i: país, t: trimestre.
- $\Delta FBKF_{i,t}$: variación trimestral de la formación bruta de capital fijo con ajuste estacional (puntos porcentuales).
- $\Delta Bolsa_{i,t}$: variación trimestral de la bolsa (puntos porcentuales). Esta variable busca medir el cambio en las perspectivas económicas en cada país, i.e. es una manera de medir la q de Tobin.
- $\Delta CDS_{i,t}$: variación trimestral del *Credit Default Swap* (puntos base). Esta variable mide el cambio en el riesgo idiosincrático (riesgo de *default* soberano).
- $Movilidad_{i,t}$: movilidad de Google excluyendo parques, promedio trimestral (puntos porcentuales).
- $Impulso\ fiscal_{i,t}$: apoyo de liquidez en respuesta a la crisis Covid-19, como porcentaje del PIB ^{4/}.
- $TPM_{i,t}$: TPM nominal o real (dependiendo la especificación), promedio trimestral (puntos porcentuales). Para obtener la TPM real se descuenta la inflación efectiva a la TPM nominal, considerando no se encontró para todas las economías una medida comparable de expectativa inflacionaria.
- $Liquidez\ BC_{i,t}$: facilidades otorgadas por los bancos centrales durante la crisis Covid-19 para proveer liquidez y facilitar el crédito, como porcentaje del PIB (puntos porcentuales) ^{5/}.

Todas las estimaciones de panel presentadas controlan por efecto fijo país, para así controlar por todas aquellas características propias de los países que no varían en el tiempo y que podrían tener un impacto en la evolución de la inversión, como el hecho de que se trate de una economía desarrollada o emergente, o la característica del país como exportador o no de materias primas, entre otros. Al mismo tiempo, no se controla por efecto fijo tiempo para así evitar que estos capturen la fuerte variabilidad que tuvo la inversión global durante cada trimestre y que se pretende esté asociada a la variabilidad trimestral de los regresores incluidos en la regresión ^{6/}.

Como se anticipa, algunas de las variables independientes correlacionan entre sí, es posible haya variables omitidas y, en algunos casos, las variables independientes no son totalmente exógenas

^{3/} Ver anexo para más detalle.

^{4/} Incluye garantías de los gobiernos, inyecciones de capital, compras de activos o toma de deuda de empresas por parte de gobiernos y operaciones cuasi-fiscales. Esta variable se obtiene de la información recolectada por el Fiscal Monitor del Fondo Monetario Internacional.

^{5/} Medidas que entregan liquidez a los bancos para facilitar el crédito. Estas están asociadas a programas de garantías gubernamentales, asociadas a préstamos de la economía real, repos, etc. Esta variable se obtiene de la información recolectada por el BIS, y corresponde a las medidas tomadas hasta Julio de 2020 (salvo en el caso de Chile).

^{6/} Al realizar la estimación principal utilizando efecto fijo tiempo, todos los coeficientes mantienen el signo, pero pierde significancia la variación de la bolsa y el impulso fiscal, no así la movilidad y el riesgo idiosincrático.

respecto a la variable dependiente – como puede ser el caso de la formación bruta de capital fijo y la bolsa. Lo anterior será tenido en cuenta a la hora de interpretar los resultados.

III. Resultados

En la Tabla 1 se presentan los resultados de las estimaciones de panel. Se observa que los coeficientes asociados a los cambios en la *Bolsa* y el *CDS*, i.e. cambios en las perspectivas económicas y el riesgo soberano, tienen el signo esperado y son robustos a distintas especificaciones. Así, aquellos países donde las perspectivas económicas mejoraron más rápidamente y/o el riesgo idiosincrático cayó más, todo lo demás constante, evidenciaron también, en promedio, un mejor desempeño de la inversión. Dada la endogeneidad que podría tener la variación de la bolsa con la formación bruta de capital fijo, se realiza una estimación con el rezago de la variación trimestral de la bolsa, el cual pierde significancia al incluirlo.

El coeficiente asociado a *Movilidad* tiene el signo esperado y es robusto a las distintas especificaciones, lo que indica que mayores niveles de movilidad se relacionan con mayores crecimientos de la inversión. Estimaciones alternativas en las que se interactúa este coeficiente con el tiempo sugiere que esta asociación fue cayendo a través del tiempo, lo que está en línea a resultados encontrados para el PIB ^{7/}.

El *impulso fiscal*, por su parte, también tiene el signo esperado y es robusto a la mayoría de las especificaciones. Esto significa que, una vez que se controla por efectos fijos por país, los cambios en las perspectivas económicas y en el riesgo país, y la política monetaria convencional, los países que anunciaron mayores medidas de apoyo a la liquidez observaron, en promedio, una recuperación más rápida de la inversión. Por lo dicho al final de la sección previa sobre los potenciales problemas econométricos, no es necesariamente correcto interpretar el coeficiente obtenido para esta variable como una medida del impacto que los paquetes de apoyo al crédito del estado tuvieron en la formación bruta de capital fijo. De todas maneras, los resultados obtenidos son sugerentes de la existencia de una asociación significativa entre ambas variables, una vez que se controla por el resto de las variables explicativas.

Por el lado de la política monetaria, se observa que la *TPM real* y *TPM nominal* no tienen en muchos casos el signo esperado ni son significativas. Una posible explicación a este resultado es que la tasa de política monetaria no necesariamente captura la verdadera expansividad de la política monetaria durante la crisis del Covid-19. Esto podría ser porque varios bancos centrales llegaron al *zero lower bound*, como también porque en varias economías el aporte de la política monetaria vino más por los programas de apoyo al crédito que por los niveles a los que llegó la tasa de política monetaria. Por otra parte, los efectos de la expansividad monetaria durante el episodio Covid-19 contribuyó a elevar los valores de los activos de riesgo por lo que no se puede descartar que la variable *Bolsa* recoja en parte el aporte de la política monetaria. Al realizar las estimaciones desde 2010, si se encuentra una asociación más clara entre las diferencias en la TPM entre países y a través del tiempo con los cambios en la formación bruta de capital fijo ^{8/}.

^{7/} Ver [minuta](#) citada en el IPOM de diciembre 2020.

^{8/} Ver anexo para más detalles.

Dado lo anterior, en la estimación presentada en la columna (4) de la tabla de más abajo se incluye la variable *Liquidez BC*^{9/} como regresor adicional, para así capturar parte del estímulo no convencional implementado por los bancos centrales durante la crisis. Se observa que el coeficiente asociado a esta variable tiene el signo esperado y es significativo. No obstante, dada la alta correlación entre las medidas de liquidez de los bancos centrales y las medidas de liquidez implementadas por los gobiernos, al introducir ambas variables, la medida de apoyo de liquidez de los gobiernos pierde significancia.

Tabla 1: Resultados estimaciones de panel. Variable dependiente: variación trimestral FBKF

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Δ Bolsa	0.36*** (0.06)		0.34*** (0.06)	0.22** (0.08)	0.37*** (0.06)
Δ Bolsa (t-1)		0.00 (0.07)			
Δ CDS	-0.12*** (0.04)	-0.18*** (0.04)	-0.11** (0.04)	-0.19*** (0.06)	-0.11** (0.04)
Movilidad	0.32*** (0.05)	0.33*** (0.05)	0.33*** (0.05)	0.40*** (0.07)	0.29*** (0.05)
Impulso fiscal	0.27** (0.11)	0.44*** (0.13)	0.29** (0.11)	0.02 (0.12)	
TPM real	0.52 (0.83)	-0.06 (0.81)			
TPM nominal			-1.47 (1.25)	-1.21 (1.12)	-1.68 (1.31)
Liquidez BC				0.45** (0.17)	
Constante	4.57*** (0.80)	3.98*** (1.00)	5.90*** (1.81)	6.40*** (1.69)	6.92*** (1.92)
Observaciones	200	200	200	100	200
R2	0.57	0.49	0.57	0.69	0.56
Número de países	40	40	40	20	40
Efecto fijo país	Si	Si	Si	Si	Si

Errores estándar robustos entre paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

IV. Resultados ejercicios adicionales

Esta sección describe los resultados encontrados al separar la muestra entre economías emergentes y desarrolladas, y al separar la inversión entre construcción y maquinaria y equipo. Las primeras dos columnas de la Tabla 2 presentan los resultados para economías desarrolladas y emergentes. Se observa que las asociaciones tienen el mismo signo para ambos grupos de países, pero destaca una mayor relevancia de riesgos idiosincráticos en economías emergentes, lo que se evidencia en la significancia y magnitud del coeficiente asociado a *CDS*. Para las economías desarrolladas, en tanto, las estimaciones sugieren una mayor relevancia de las respuestas de política a la hora de explicar las diferentes trayectorias de la inversión durante la crisis.

^{9/} Al agregar esta variable, el panel se reduce a 20 países.

Las regresiones presentadas en las últimas dos columnas de la Tabla 2 se refieren a los resultados obtenidos al descomponer la inversión entre sus dos principales componentes: Construcción y Maquinaria y Equipo. Al igual que el ejercicio anterior, se observa que las asociaciones entre ambos componentes de la inversión con las variables independientes tienen el mismo signo, observándose algunas diferencias en las magnitudes de los coeficientes. Así, por ejemplo, el coeficiente asociado a *Movilidad* es mayor para Construcción que para Maquinaria y Equipo, aunque la diferencia no es estadísticamente significativa de acuerdo con los errores estándar de los coeficientes estimados.

Tabla 2: Resultados estimaciones de panel para economías desarrolladas y emergentes, y para construcción y maquinaria y equipo

	(1) FBKF: Desarrollados	(2) FBKF: Emergentes	(2) Construcción	(3) M&E
Δ Bolsa	0.37*** (0.09)	0.34*** (0.11)	0.20*** (0.06)	0.54*** (0.10)
Δ CDS	-0.07 (0.11)	-0.12** (0.05)	-0.13** (0.05)	-0.16* (0.08)
Movilidad	0.39*** (0.07)	0.29*** (0.09)	0.44*** (0.09)	0.31** (0.11)
Impulso fiscal	0.32** (0.13)	0.28 (0.60)	0.32** (0.15)	0.44** (0.17)
TPM nominal	-3.97** (1.82)	-0.43 (1.90)	-2.78 (2.11)	2.42 (2.58)
Constante	5.10*** (1.00)	5.59 (5.68)	7.64*** (1.82)	1.59 (2.72)
Observaciones	115	85	130	130
R2	0.52	0.62	0.44	0.49
Países incluidos	23	17	26	26
Efecto fijo país	Si	Si	Si	Si

Errores estándar robustos entre paréntesis

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Recuadro: Auge del mercado inmobiliario y construcción residencial

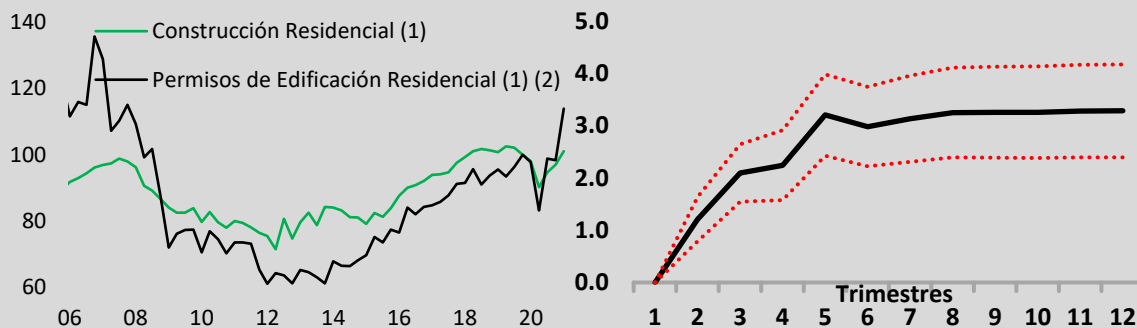
La construcción residencial es un componente importante de la inversión bruta de capital fijo, representando, en promedio, un 20% de la misma y explicando cerca de un 26% de la recuperación que hemos visto hasta ahora de la inversión para un grupo de 30 economías para las cuáles se disponen datos. Estos países, principalmente europeos, evidencian que la construcción residencial superó los niveles pre-pandemia en el primer trimestre de 2021. En tanto, los permisos de edificación residencial, los cuales reflejan una etapa inicial de la construcción residencial, se han expandido significativamente por encima de los niveles de 2019, mostrando un aumento significativo entre finales de 2020 y principios de 2021 (Gráfico 1). Lo anterior sería consecuencia de un aumento significativo de la demanda de viviendas provocado por un cambio de preferencias de los hogares en un contexto de bajas tasas de interés de largo plazo ^{10/}.

^{10/} Ver World Economic Outlook Update. [FMI](#), Julio 2021, y [Liu y Su](#) (2020).

Este recuadro presenta un modelo que pretende estimar el aumento esperable en la construcción residencial en los próximos trimestres considerando el aumento observado en los permisos de edificación entre el cuarto trimestre de 2020 y el primer trimestre de 2021. Para ello se estimó un panel VAR bivariado con 4 rezagos entre el cambio porcentual de la construcción residencial y el cambio porcentual estandarizado de los permisos de edificación para 30 economías desde 2007 hasta el primer trimestre de 2021 ^{11/}. Adicionalmente, se agregó el cambio en el índice stringency de la universidad de Oxford como variable exógena para tener un mecanismo que permita controlar por el impacto del Covid-19 en el proceso autorregresivo. Para medir el resultado de este ejercicio se aplica una descomposición de Cholesky, que permite extraer la función de impulso respuesta.

El Gráfico 2 presenta los resultados encontrados. Ante un shock de una desviación estándar en los permisos edificación, la respuesta del crecimiento de la construcción residencial llega hasta un 3% acumulado en un plazo de casi un año. Esta relación es estable en el tiempo y el shock se disipa completamente luego de 2 años. Los resultados aquí encontrados sugieren que, todo lo demás constante, considerando los permisos de edificación aumentaron en torno a dos desviaciones estándar en los últimos trimestres, es esperable la construcción residencial se mantenga dinámica durante los próximos trimestres, al menos para los países desarrollados considerados en esta muestra.

Gráficos 1 y 2: Inversión Residencial y permisos de edificación residencial (izquierda, índice 4T 2019 = 100). Respuesta acumulada del crecimiento en construcción residencial (derecha, porcentaje, shock de una desviación estándar en los permisos de vivienda)



(1) Corresponde a la mediana de 30 economías. (2) Considera permisos en unidades edificadas o en metros cuadrados según disponibilidad. Fuente: Bloomberg y Haver Analytics.

V. Comentarios Finales

Tras la fuerte caída observada a principios de 2020, la inversión se ha recuperado significativamente a nivel global, tanto entre los distintos componentes de la inversión como entre economías. Los resultados de las estimaciones de panel presentadas en esta minuta sugieren que la inversión tuvo

^{11/} Los países considerados son Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Bulgaria, Canadá, Chipre, Colombia, Dinamarca, Estados Unidos, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Japón, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Nueva Zelanda, Países Bajos, Portugal, República Checa, Rumania Eslovaquia, Eslovenia y Suecia.

un mejor desempeño hasta el primer trimestre de 2021 en los países en los que las perspectivas económicas mejoraron más rápidamente, el riesgo idiosincrático cayó más y/o la movilidad se recuperó más rápidamente. Al mismo tiempo, la recuperación de la inversión fue mayor mientras más cuantiosas fueron las respuestas de política monetaria y fiscal orientadas a proveer liquidez y apoyar el crédito. Las asociaciones anteriores se mantienen tanto para economías desarrolladas como emergentes, como para construcción y maquinaria y equipo, aunque destaca la mayor relevancia de los riesgos idiosincráticos para las economías emergentes. Por último, el reciente aumento observado en los permisos residenciales en varias economías desarrolladas anticipa que la construcción residencial mantendrá un elevado dinamismo en los próximos trimestres.

Anexos

a. Países incluidos en los paneles

Como se mencionó previamente, la muestra de países utilizada responde a la disponibilidad de datos respecto a la variable dependiente e independientes, intentando obtener una muestra representativa de las economías más influyentes de la economía internacional. Así, la muestra incluye un conjunto de economías de Europa, Latinoamérica, Asia Emergente, exportadores de materias primas y Estados Unidos. La muestra considerada no es exactamente igual entre los distintos ejercicios realizados. A continuación, se presenta una tabla con las diferencias entre los países incluidos en las distintas estimaciones.

Tabla 3: Muestra de países incluidos en las estimaciones

Economías desarrolladas	Economías Emergentes	Países que poseen datos para la variable Liquidez BC	Países que poseen datos para Construcción y M&E
Alemania	Brasil	Alemania	Alemania
Australia	Bulgaria	Australia	Australia
Austria	Chile	Brasil	Austria
Bélgica	Colombia	Canadá	Bulgaria
Canadá	Corea	Chile	Canadá
Dinamarca	Croacia	Colombia	Chile
EE.UU.	Filipinas	Corea	Colombia
España	Hong Kong	EE.UU.	Dinamarca
Finlandia	Hungría	España	EE.UU.
Francia	Indonesia	Francia	España
Grecia	Israel	Hungría	Finlandia
Italia	Malasia	Israel	Francia
Japón	México	Italia	Grecia
Nueva Zelanda	Polonia	Japón	Italia
Noruega	Rusia	Malasia	Japón
Países Bajos	Sudáfrica	México	Malasia
Portugal	Tailandia	Nueva Zelanda	Noruega
Rep. Checa		Suecia	Países Bajos
Eslovaquia		Tailandia	Portugal
Eslovenia		Reino Unido	Rep. Checa
Suecia			Eslovaquia
Suiza			Eslovenia
Reino Unido			Sudáfrica
			Suecia
			Suiza
			Reino Unido

b. Estimaciones alternativas

En la columna (1) de la tabla (4) se incluye una interacción entre *movilidad* y el tiempo (*Movilidad x Tiempo*), donde la variable *Tiempo* toma valores entre 1 y 5, dependiendo del trimestre. Esta variable pretende medir cómo la relación entre la movilidad y la inversión entre países fue cambiando a través del tiempo. Se observa que el coeficiente asociado a *Movilidad x Tiempo* es negativo y significativo, lo que indica que la relación entre movilidad e inversión se fue haciendo más débil con el pasar de los trimestres.

En la columna (2) de la tabla (4) se presentan los resultados de la estimación de panel desde el primer trimestre del 2010 hasta el primer trimestre de 2021. Se observa que todos los coeficientes mantienen signo y significancia respecto al modelo original (Tabla 1), pero en este caso, el coeficiente asociado a la *TPM nominal* gana significancia, lo que sugiere que el nivel de la TPM sí se relaciona negativamente con la variación trimestral de la inversión al considerar un período mayor al de la pandemia.

Tabla 4: Estimaciones alternativas. Variable dependiente: variación trimestral FBKF

	(1)	(2)
Δ Bolsa	0.16 (0.09)	0.16*** (0.03)
Δ CDS	-0.11** (0.04)	-0.00* (0.00)
Movilidad	0.55*** (0.10)	0.20*** (0.04)
Movilidad x Tiempo	-0.07** (0.02)	
Impulso fiscal	0.27*** (0.10)	0.32*** (0.10)
TPM nominal	-1.73 (1.22)	-0.58*** (0.16)
Constante	6.61*** (1.81)	2.03*** (0.27)
Observaciones	200	1,575
R2	0.59	0.12
Países incluidos	40	35
Efecto fijo país	Si	Si

Actividad Territorial en Chile durante la Pandemia de la COVID-19*

Gustavo González

Banco Central de Chile

Emiliano Luttini

Banco Central de Chile

Resumen

En este documento se explica la metodología de asignación territorial de indicadores de actividad y gasto obtenidos a partir de datos administrativos a los cuales el Banco Central de Chile tiene acceso. Se expone la evolución de dichas variables durante el período de la pandemia de la COVID-19 para las distintas macrozonas del país. Encontramos que, pese al impacto negativo general que ocurre en un comienzo, existe una marcada heterogeneidad en la evolución posterior a la perturbación inicial. En particular, las macrozonas con mayor exposición a la minería muestran un mejor desempeño que el resto del país, mientras que aquellas más expuestas al sector Comercio, restaurantes y hoteles exhiben un menor dinamismo.

1. Introducción

La pandemia de la COVID-19 ha sido un golpe brutal para la economía del país, deprimiendo tanto la oferta como la demanda de bienes y servicios por varios meses. Tomando este hecho como dado, es esperable que su impacto no haya sido homogéneo para todos los habitantes del territorio nacional, como ya ha sido documentado en diversos estudios hechos para países desarrollados ([1],[2],[3],[4], entre otros). No obstante, es difícil

*Agradecemos a **Elías Albagli** por sugerir el método de asignación territorial que resultó el mejor entre los que se evaluaron en este trabajo. Por su excelente asistencia en la investigación agradecemos a **Pablo Acevedo, Héctor Álvarez, Joaquín Galeno, Matías Pizarro** y **Dagoberto Quevedo** lo que permitió la elaboración de todos los indicadores que se presentan en el documento. Agradecemos a **Simón Guerrero** y **Felipe Labrin** por permitirnos utilizar información de los indicadores de ventas que utilizan la dirección de compra de los Documentos Tributarios Electrónicos, y por sus sugerencias en cuanto a distintas fuentes de información y su uso para la construcción de los indicadores que se presentan. Finalmente, agradecemos a **Sebastián Rébora** por compartir sus códigos de detección de outliers para los datos de ventas de las declaraciones del Impuesto al Valor Agregado.

ponderar esta heterogeneidad en la evolución de la perturbación económica asociada a la pandemia, ya que las estadísticas oficiales usualmente se publican con un rezago importante respecto al momento en que ocurren los hechos. Esto vuelve necesario contar con indicadores económicos desagregados confiables a una frecuencia mayor a la de los datos oficiales, de modo que los responsables de la elaboración de políticas públicas puedan contar con información útil para evaluar la situación de los diversos grupos que componen la economía del país.

Este documento presenta la construcción de indicadores de actividad y gasto, en frecuencia mensual, en base a datos administrativos a los cuales el Banco Central de Chile tiene acceso. Nos enfocaremos en la heterogeneidad a nivel territorial y, tangencialmente, en la heterogeneidad sectorial a la que la primera da fruto. La clave en la construcción de los indicadores será el cruce de información entre las bases de datos, lo que permitirá la asignación de actividad económica a una unidad territorial específica. Como indicador de actividad económica ligadas a la oferta se evaluarán datos de ventas, mientras que como indicadores ligados al gasto se usarán datos de compras minoristas, compras de bienes de capital y exportaciones. Los datos administrativos usados comprenden fuentes públicas y privadas. Entre las fuentes públicas se cuentan las declaraciones del Impuesto al Valor Agregado (IVA) en el formulario 29 (F29), los documentos tributarios electrónicos (DTE) asociados a factura electrónica, y datos de Aduanas. Mientras que las fuentes privadas son los datos de cotizantes en el seguro de cesantía, reportados por la Administradora de Fondos de Cesantía (AFC), y los registros de compras con tarjetas de débito y crédito en la plataforma Transbank.

Una de las principales contribuciones de este proyecto es el desarrollo de una metodología de imputación territorial para variables que no cuentan con una asociación geográfica clara o que, si reportan, existe una alta probabilidad de error. Este problema se genera usualmente por la desvinculación territorial de la actividad administrativa de una unidad económica de su estricta actividad productiva. Dentro de nuestras bases de información, esta situación fue más aguda en los datos asociados a ventas (F29), compras de bienes de capital (DTE) y exportaciones (Aduanas). En relación a indicadores de referencia de actividad económica territorial, tales como el Producto Interno Bruto (PIB), existía una clara sobrerrepresentación de la macrozona Metropolitana en nuestros datos, lo cual se explica por el hecho de que muchas empresas tienen sus casas matrices en Santiago, que es donde se concentra la actividad administrativa nacional. Para resolver este inconveniente, nos apoyamos en la información sobre el lugar de residencia de los asalariados que la base de datos de AFC nos otorgaba. Asumiendo que la habitualidad en la movilidad territorial de los trabajadores es limitada para unidades geográficas definidas a un nivel amplio, tal como las macrozona, uno puede vincular el lugar de residencia de un trabajador con el lugar donde ejerce sus funciones productivas y, de este modo, asociar variables

de producto, tales como ventas, a una ubicación particular. Asimismo, si existe una fracción de producción que ocurre dentro de una macrozona determinada, es probable que una fracción similar de compras de insumos o capital esté asociada a esa unidad territorial específica. Por esta razón, nuestros datos de ventas, compras de bienes de capital y exportaciones, a nivel de firma, fueron prorrateados a través de las macrozonas del país de acuerdo a la proporción de asalariados que la firma empleaba con residencia en cada una de las macrozonas. El ajuste de la distribución territorial resultante bajo éste método fue mucho más cercano a la de variables de referencia, como el PIB, que la de métodos alternativos de asignación.

De nuestro análisis encontramos que existe un desplome generalizado de la actividad económica a través de las distintas macrozonas del país en abril de 2020, que es el momento en que el virus de la Covid-19 se esparce definitivamente por el territorio nacional, y se empiezan a imponer las primeras medidas sanitarias restrictivas en Chile y el mundo occidental. Posterior a esta primera etapa, se observa un marcado desacople entre las distintas unidades geográficas. En particular, la macrozona Norte se ubica en niveles iguales o superiores a los de pre-pandemia tan pronto como en julio del mismo año, acelerándose definitivamente su crecimiento para el año 2021. Por otro lado, la macrozona Metropolitana, que fue la más afectada en el impacto de la crisis, muestra un débil dinamismo en los meses siguientes, recuperando sus niveles pre-pandemia hacia el cuarto trimestre del 2020. La macrozona que tuvo la recuperación más languideciente fue la macrozona Austral, que tras un rápido rebote tras el impacto de la crisis en abril, cae nuevamente a niveles similares a los de abril y mayo de 2020 en el cuarto trimestre de 2020, recuperándose recién hacia el fin de la temporada estival 2021. La macrozona que gozó de una mayor estabilidad relativa fue la Centro-Sur, de importante presencia agrícola y con relevantes yacimientos cupríferos. Su peor momento fue menos grave que el de las macrozonas Austral y Metropolitana, y la recuperación ha sido a un ritmo mesurado pero sostenido. Las cifras de gasto exhiben un panorama similar al de los indicador de actividad.

Este documento se estructura como sigue. La Sección 2 presenta los datos y la construcción de los indicadores usados en este estudio. La Sección 3 explica en detalle la metodología de territorialización usada y la compara con otras que se podrían haber considerado. La Sección 4 describe los resultados obtenidos para los distintos indicadores de actividad y gasto considerados. Finalmente, la Sección 5 concluye.

2. Datos y Construcción de Indicadores

Para la generación de los indicadores de actividad territorial se usan diversas bases de datos administrativos, que se describen como sigue.

Código	Descripción
20	Monto de las exportaciones efectuadas, en valor neto
142	Vtas. y/o servicios prestados de vtas. exentas o no gravadas, en valor neto
502	Vtas. efectuadas con facturas
111	Vtas. efectuadas con boletas
513	Aumento de vtas., debido a notas de débito
732	Vtas. con retención sobre el margen de comercialización
510	Disminución de vtas., debido a notas de crédito emitidas con facturas
709	Disminución de vtas., debido a notas de crédito emitidas por vales de máquinas autorizadas por el SII
501	Monto por 19 % de comisión (si es liquidación de factura recibida) o 19 % de venta (si es liquidación de factura emitida)
529	Vtas. del período medidas a través del método simplificado de tributación
759	Comprobantes o recibos de pago generados en transacciones pagadas a través de medios electrónicos

Cuadro 1: Códigos de F29 Usados en Cálculo de Ventas

2.1. Declaración del IVA en Formulario F29

El Formulario 29, que el Servicio de Impuestos Internos (SII) dispone para que las firmas efectúen la declaración del IVA y los Pagos Provisionales Mensuales, contiene información suficiente para una estimación de las ventas que las firmas realizan mes a mes. Este cálculo se realiza basándose en la metodología que Cuentas Nacionales (CCNN) utiliza para su propia estimación de ventas con miras a la creación del Índice de Medición de la Actividad Económica (IMACEC). Esta metodología impone la remoción de aquellas firmas pertenecientes al sector Actividades Financieras según la Clasificación de Actividad Económica (CAE) nivel 12, debido a su comportamiento altamente inestable a frecuencia mensual. Adicionalmente, se consideran los códigos del formulario contenidos en el Cuadro 1 para la estimación de las ventas a nivel firma y se exige la ejecución de la siguiente fórmula:

$$\text{Ventas} = C_{20} + C_{142} + C_{732} + C_{529} + \frac{(C_{502} + C_{111} + C_{513} - C_{510} - C_{709} + C_{501} + C_{759})}{0,19}$$

Debido a la frecuencia con la que las firmas declaran el IVA, la frecuencia con la cual se cuentan los datos de ventas es mensual y, hasta la elaboración de este reporte, se disponía de información confiable hasta mayo de 2021.

En las Figuras 1 y 2 podemos observar el ajuste de la variación interanual de nuestro indicador de ventas a frecuencia mensual y trimestral con respecto al Índice de Medición

de la Actividad Económica y el PIB. En ambos casos, nuestro indicador sigue muy de cerca la evolución de estas dos variables de referencia a partir del año 2019.

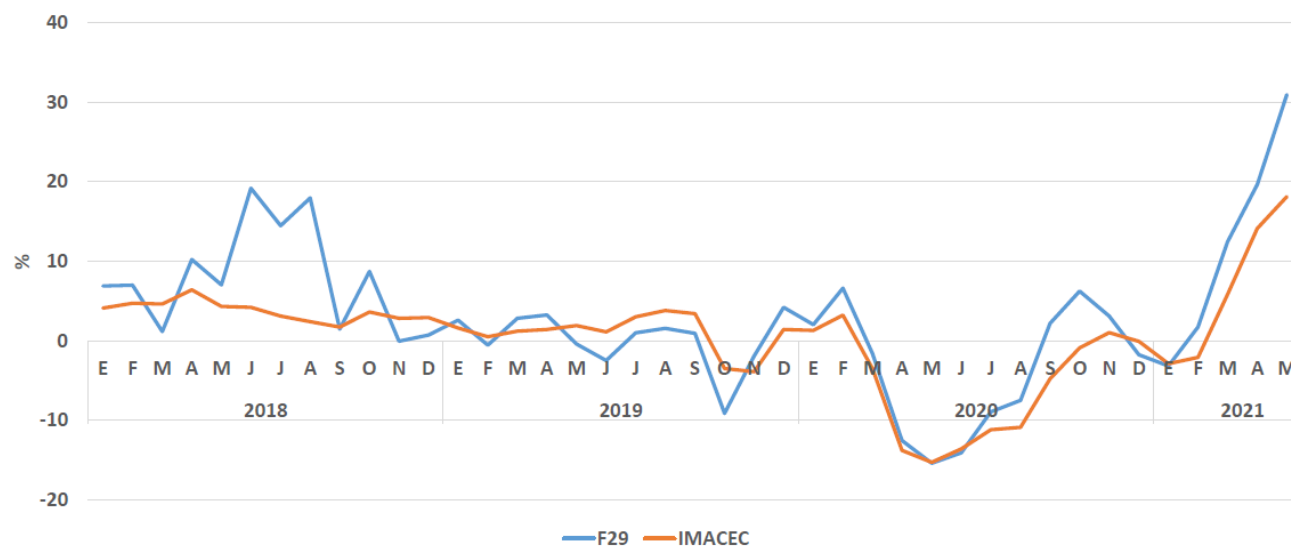


Figura 1: Variación Interanual Ventas según F29 vs. IMACEC

Nota: La línea azul describe la tasa de crecimiento del nivel de ventas a nivel país estimadas de acuerdo al F29 en un mes dado con respecto al mismo mes del año inmediatamente anterior. La línea anaranjada ilustra la tasa de crecimiento del IMACEC en un mes dado con respecto al mismo mes del año anterior, de acuerdo a lo reportado por CCNN.

2.2. Cotizantes Seguro de Cesantía en AFC

En la base de datos de AFC se cuenta con información de todas las personas que cotizan en dicha institución. Para poder cotizar es necesario que la persona trabaje bajo un esquema regido por el Código del Trabajo.¹ Si el trabajador queda cesante, el trabajador podrá retirar dinero de su fondo para sostener sus ingresos. Por las condiciones impuestas para participar del Seguro de Cesantía, la base de datos captura principalmente el sector formal del mercado laboral chileno.

La base de datos provee información a nivel de relación laboral para los cotizantes ocupados, por medio de las firmas para las cuales trabaja, el salario eventualmente percibido en su trabajo y el lugar donde el cotizante presuntamente vive. Si no existen relaciones laborales asociadas a un individuo, el cotizante se considera cesante. La variable de interés para este estudio es si el individuo está ocupado, por lo que se cuentan todos los

¹El esquema puede ser contrato indefinido, a plazo fijo, por obra, o servicios. La única condición es la formalidad.

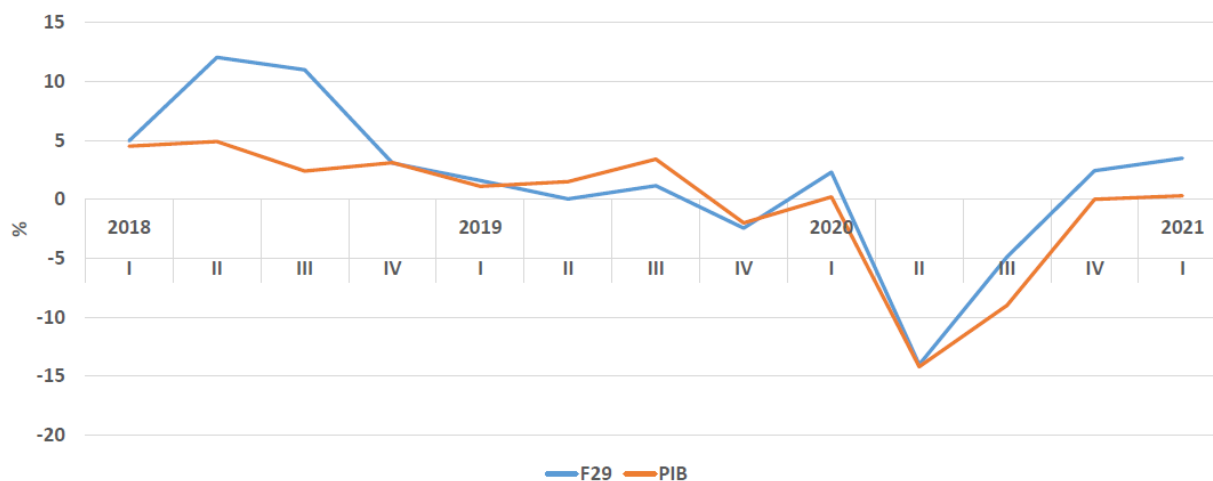


Figura 2: Variación Interanual Ventas según F29 vs. PIB

Nota: La línea azul describe la tasa de crecimiento del nivel de ventas a nivel país estimadas de acuerdo al F29 en un mes dado con respecto al mismo mes del año inmediatamente anterior. La línea anaranjada ilustra la tasa de crecimiento del PIB en un trimestre dado con respecto al mismo trimestre del año inmediatamente anterior, de acuerdo a lo reportado por CCNN.

trabajadores que cuenten con al menos una relación laboral.

2.3. Compras Minoristas por medio de Transbank

La base de datos de Transbank es una base de alta frecuencia, que cuenta con información diaria de todas las transacciones que se efectúan en sus plataformas con tarjetas de débito y crédito, y de la ubicación geográfica del terminal que procesó la compra. En este sentido, sus datos no adolecen de problemas de referenciación territorial. La dirección reportada es efectivamente donde el intercambio comercial se está llevando a cabo. Las compras bienen clasificadas como de bienes o de servicios.

La base cuenta con datos confiables hasta julio de 2020. A fin de poder tener un indicador que aproxime el comportamiento del consumo privado, se remueven de los registros las transacciones asociadas a vendedores clasificados, según Transbank, como pertenecientes a rubros mayoristas. Los datos diarios se suman para tener valores mensuales de compras minoristas y no se distingue por tipo de transacción.²

En la Figura 3 podemos ver que cualitativamente, las variaciones interanuales de compras minoristas según Transbank co-mueven con las de consumo reportadas por CCNN. Las tasas de crecimiento de Transbank son permanentemente mayores a las de consumo a causa del creciente proceso de bancarización de la población chilena.

²Es decir, se consideran bienes y servicios.

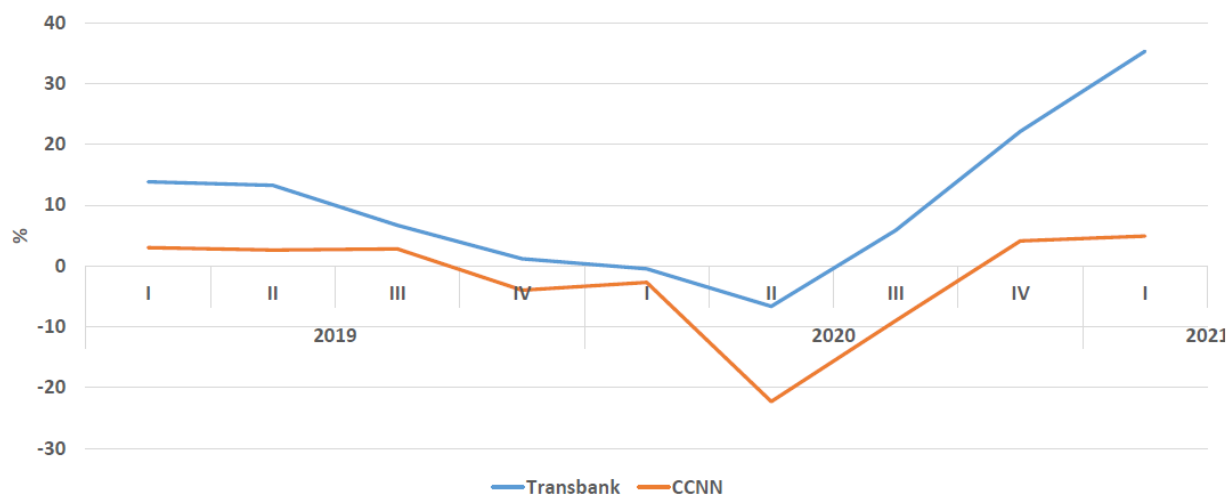


Figura 3: Variación Interanual Compras Minoristas según Transbank vs. Consumo

Nota: La línea azul describe la tasa de crecimiento del nivel de compras minoristas registradas en la base de Transbank en un trimestre dado respecto al mismo trimestre del año inmediatamente anterior. La línea anaranjada ilustra la tasa de crecimiento del nivel de consumo en un trimestre dado con respecto al mismo trimestre del año inmediatamente anterior, de acuerdo a lo reportado por CCNN.

2.4. Compras de Bienes de Capital de acuerdo a Factura Electrónica

Para cuantificar el valor de compras de bienes de capital de una firma se usa un proceso en el cual primero se parte identificando a los vendedores de bienes de capital. Esta identificación se hace en base al Directorio de Empresas de CCNN, el cual indica qué firmas pertenecen a sectores que se dedican a actividades relacionadas con la venta de activos fijos. Después de este paso, se impone que la firma haya importado bienes de capital en algún momento, haciendo uso de las Declaraciones de Ingreso de Aduanas. En este sentido, el conjunto de firmas elegibles para ser vendedoras de bienes de capital son aquellas que CCNN considera como pertenecientes al rubro y que, además, se hayan involucrado en la importación de los productos que posteriormente venden en el mercado doméstico, lo cual dejaría fuera firmas vendedoras de bienes de capital que producen o adquieren localmente todo lo que venden. Usando los datos del F29 se obtiene el total de ventas de cada firma elegible para, finalmente, asignar empresas compradoras y montos transados con la información contenida en las facturas electrónicas de los DTE.

Los datos son a frecuencia mensual y, hasta la construcción de este reporte, se contaba con información confiable hasta junio de 2021.

En la Figura 4 podemos ver como la variación interanual de las compras de bienes de capital calculadas a partir de los datos de factura electrónica siguen de buena manera lo

reportado para la Formación Bruta de Capital Fijo en CCNN.

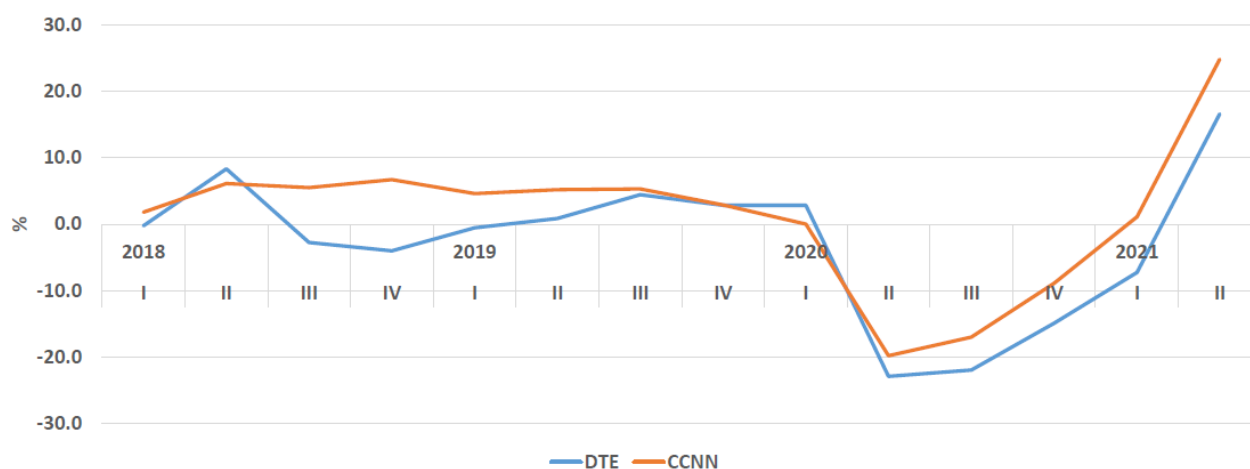


Figura 4: Variación Interanual Compras de Bienes de Capital según DTE vs. FBCF según CCNN.

Nota: La línea azul describe la tasa de crecimiento del nivel de compras de bienes de capital registradas en la base de datos de factura electrónica de los Documentos Tributarios Electrónicos, de acuerdo al método de clasificación de firmas expuesto en la Sección 2.4, en un trimestre dado con respecto al mismo trimestre del año inmediatamente anterior. La línea anaranjada ilustra la tasa de crecimiento de la Formación Bruta de Capital Fijo en un trimestre dado con respecto al mismo trimestre del año inmediatamente anterior, de acuerdo a lo reportado por CCNN.

2.5. Valor de Exportaciones de acuerdo a Declaración Única de Salidas de Aduanas

Los datos de valor de exportaciones a nivel firma se obtienen por medio de la Declaración Única de Salidas (DUS) de Aduanas, la cual registra el monto exportado, la cantidad exportada, la identidad del exportador, el tipo de producto exportado, y el presunto origen geográfico de la mercancía. La cuantificación a nivel firma es directa y, simplemente, corresponde a la suma de los valores de exportaciones que la entidad registra en un período.

Los datos se encuentran a una frecuencia diaria, por lo que se convierten en mensuales al considerar la suma de las exportaciones de una firma en un mes, y se cuenta con información confiable hasta junio de 2021.

En la Figura 5 podemos ver el ajuste de la tasa de variación interanual del valor de exportaciones de acuerdo a la DUS con respecto al mismo estadístico para exportaciones según CCNN. Podemos ver que existe un importante co-movimiento. Las diferencias

surgen principalmente del hecho de que la DUS no incluye diversas transacciones que se efectúan por medio de zonas francas, ranchos de aves, entre otros.

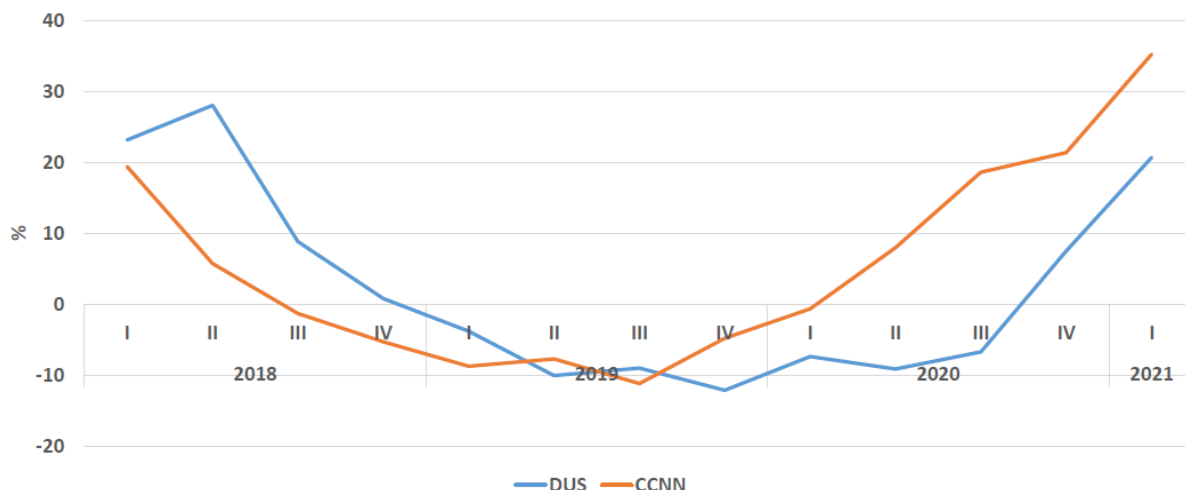


Figura 5: Variación Interanual Valor Exportaciones según DUS de Aduanas vs. Exportaciones según CCNN.

Nota: La línea azul describe la tasa de crecimiento del nivel del valor de exportaciones registrado en la Declaración Única de Salidas de Aduanas en un trimestre dado con respecto al mismo trimestre del año inmediatamente anterior. La línea anaranjada ilustra la tasa de crecimiento del nivel de exportaciones en un trimestre dado con respecto al mismo trimestre del año inmediatamente anterior, de acuerdo a lo reportado por CCNN.

3. Metodología de Territorialización

La unidad geográfica sobre la cual se realizará la mayoría de los análisis en este documento será la macrozona.³⁴ Como se cuentan con datos de actividad y gasto, se hace necesario considerar la territorialización desde estas dos perspectivas. Además, la información contenida en las diversas bases de datos evaluadas generan distintas estrategias posibles de territorialización para cada conjunto de información.

³Existen seis macrozonas en el país. Norte, que agrupa a las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta, y Atacama; Centro, con las regiones de Coquimbo y Valparaíso; Metropolitana, que sólo contiene a la región Metropolitana; Centro-Sur, que aglutina a las regiones de O'Higgins, Maule, Ñuble y Biobío; Sur, con las regiones de la Araucanía, Los Ríos y Los Lagos; y Austral, con las regiones de Aysén y Magallanes.

⁴Es posible crear datos a nivel de región, pero la posibilidad más alta de errores en la imputación geográfica y la mayor volatilidad idiosincrática observada, hacían más difícil interpretar las series, lo que nos inclinó por optar por un nivel geográfico más amplio.

3.1. Asalariados y Compras Minoristas

En los casos de los datos de asalariados y compras minoristas de Transbank, la asignación a una unidad geográfica es prácticamente directa. Asumiendo que la movilidad entre macrozonas es limitada para la mayoría de los individuos, uno puede usar la macrozona de residencia reportada por los cotizantes de AFC para asignar una locación a cada trabajador y así generar totales territoriales de asalariados. La distribución por macrozona resultante se asemeja notablemente a la exhibida por la Población Económicamente Activa, que publica el INE, como es posible de apreciar en la Figura 6.

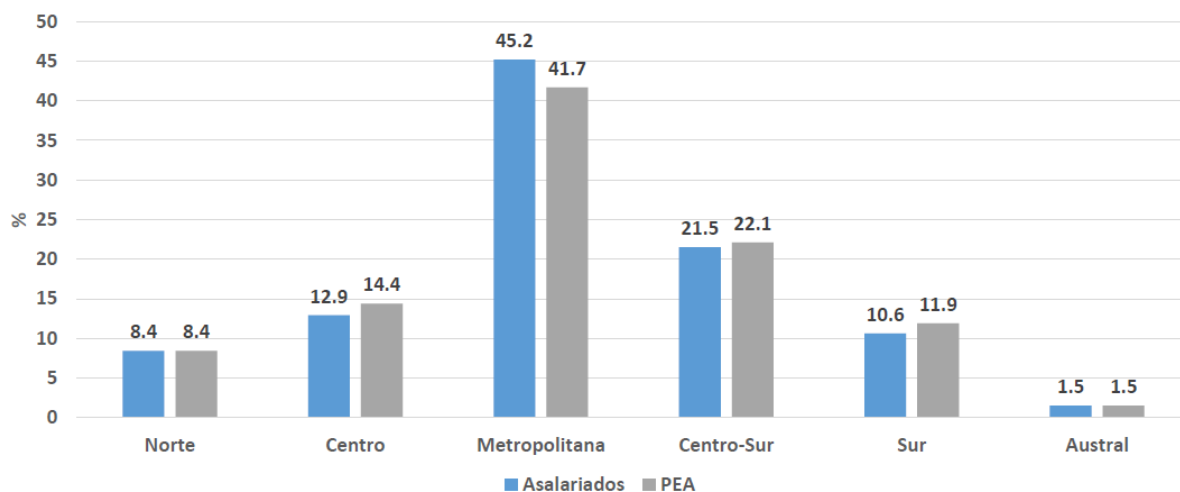


Figura 6: Distribución Asalariados vs. PEA, por Macrozona

Nota: Cada barra azul en cada macrozona corresponde al promedio mensual para el año 2019 del total de asalariados con residencia en la macrozona respectiva sobre el total de asalariados que declaran residencia en cualquier lugar del país, expresado como porcentaje. La barra gris es la participación de la Población Económicamente Activa (PEA) de la macrozona respectiva en la PEA total del país, de acuerdo a lo establecido por el INE para el año 2019, también en porcentaje.

Por otro lado, la información reportada por Transbank contiene registros de la ubicación del terminal donde se realizó la compra por lo que, asumiendo que se ha hecho una efectiva remoción de transacciones asociadas a compras al por mayor, es posible asignar una ubicación determinada a cada monto transado de acuerdo a lo reportado en la base. Así, se generan inmediatamente datos territoriales de compras minoristas. En la Figura 7 podemos ver la distribución territorial de las compras minoristas versus la de otros indicadores de referencia. Apreciamos una sobrerrepresentación de la macrozona Metropolitana con respecto a la masa salarial, computada en base a los datos de AFC, y el PIB. Esto puede deberse a la mayor bancarización de los habitantes de la macrozona metropolitana y a que esta macrozona, además, posee una participación mayor del con-

sumo dentro de su producción total en comparación a, por ejemplo, la macrozona Norte. No obstante, en comparación a la distribución territorial de las ventas a hogares, calculadas en base al F29 y asignadas territorialmente en base a las guías de despacho de los DTEs, las compras minoristas de Transbank muestran una menor sobrerrepresentación de la macrozona Metropolitana, por lo que las consideramos una medida más ajustada a la distribución territorial del consumo.

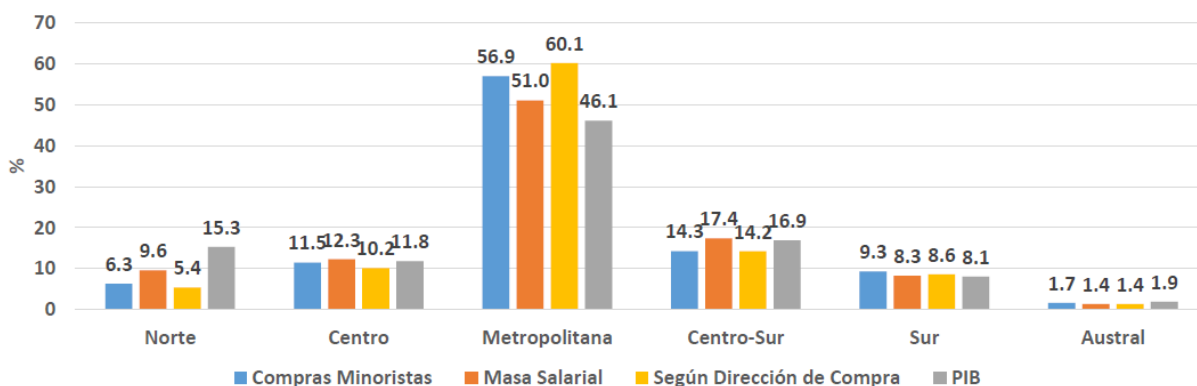


Figura 7: Distribución Compras Minoristas versus Indicadores de Referencia, por Macrozona

Nota: La barra azul en cada macrozona corresponde al promedio mensual para el año 2019 de la razón del total de compras minoristas registradas en dicha ubicación sobre el total de compras a nivel país. La barra anaranjada es el promedio mensual para el año 2019 de la razón del total de salarios pagados a los asalariados con residencia en la macrozona respectiva sobre el total de salarios pagados a los asalariados que declaran algún tipo de residencia, según lo reportado en la base de datos de AFC. La barra amarilla es el promedio mensual para el año 2019 de la razón de ventas a hogares registradas en la macrozona respectiva sobre el total de ventas hogares en el país. La asignación territorial se hizo en base a la dirección de compra registradas en las guías de despacho de los DTEs. La barra gris es la participación del PIB de la macrozona respectiva en el PIB total, de acuerdo a lo establecido por CCNN para el año 2019. Todos los indicadores se expresan en porcentaje.

3.2. Ventas

Los datos de ventas pretenden aproximar la producción de las firmas, por lo que necesitamos identificar la ubicación geográfica de dicha actividad productiva. Debido a las características de los datos de ventas, se evaluaron tres estrategias de territorialización:

1. Dirección fiscal: Asociar la macrozona de ventas, a la macrozona donde la firma tiene su dirección fiscal.

2. Dirección de compra: Imputar las ventas proporcionalmente a los montos despachados de compras de materiales a cada macrozona, haciendo uso de las guías de despacho en los DTEs.
3. Asalariados: Imputar las ventas proporcionalmente a la cantidad de asalariados empleados por la firma que residen en cada macrozona, haciendo uso de la información provista por AFC.

La opción 1 es la más directa, pero es la que adolece de más problemas de reporte erróneo, ya que muchas compañías poseen sus casas matrices en Santiago, por lo que existe un exceso de imputación de ventas en la macrozona Metropolitana.

La opción 2, por otro lado, podría representar un avance, sin embargo, es común que las compras queden registradas también en la ubicación donde la actividad administrativa se concentra. Además, es probable que las necesidades de materiales se distribuyan proporcionalmente a la actividad a través de las distintas unidades productivas en el largo plazo, no siendo éste el caso a una frecuencia mensual.

Finalmente, la opción 3 representa nuestra alternativa preferida. La razón principal es que la posibilidad de un reporte erróneo es menor que en las otras dos metodologías consideradas. Es razonable asumir que existirá una proporcionalidad gruesa entre las ventas de una firma en una localidad y la cantidad de trabajadores que esa firma tuvo que emplear para producir dichas ventas. Asimismo, si bien es posible que existan trabajadores que viajen cada cierto tiempo desde su lugar de residencia a otra unidad geográfica a ejercer sus funciones,⁵ es poco probable que dichos movimientos inter-territoriales representen una fracción importante del total de empleados dentro de una macrozona.

Nuestra intuición se ve confirmada en la Figura 8. Como fue anticipado en los párrafos anteriores, el método de territorialización que usa la dirección fiscal de la firma sobrerrepresenta la macrozona Metropolitana en desmedro del resto de macrozonas del país. Usar la dirección de compra de los materiales ayuda a disminuir esta sobrerrepresentación, pero aún deja a la macrozona Metropolitana con una importancia de aproximadamente 15 puntos porcentuales por sobre la que indicaría el PIB para el año 2019. El método de territorialización de los asalariados es, sin lugar a dudas, el que genera una distribución territorial más parecida al de la variable estándar de valor agregado, que es el PIB.

La forma en que las ventas de una firma son distribuidas a lo largo de las distintas macrozonas es como sigue. Sea $Ventas_{ft}$ las ventas de la firma f en el mes t , y sea N_{ft}^m el número de asalariados que trabajan para la firma f en el mes t y que residen en la

⁵Por ejemplo, los trabajadores temporales de la agricultura viajan en tiempo de cosecha al lugar donde la producción se efectúa, para luego volver a sus residencias al término de la temporada. Otro caso similar son los profesionales de la industria minera, que podrían vivir en Santiago y viajar a las minas por un período a supervisar operaciones, para luego también volver a sus lugares de origen.

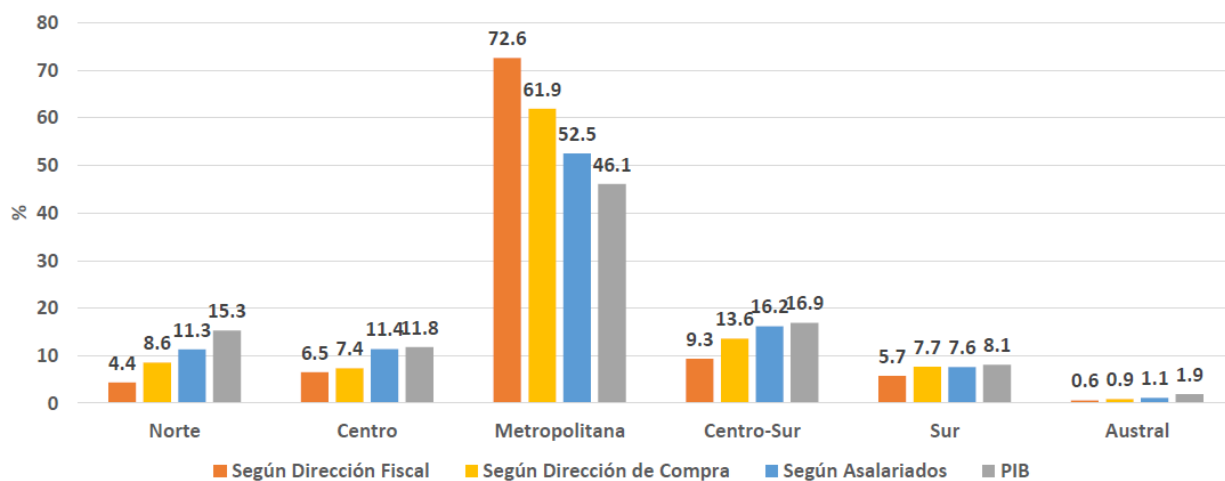


Figura 8: Distribución Ventas según Distintas Metodologías vs. PIB, por Macrozona

Nota: Cada una de las tres primeras barras en cada macrozona corresponde al promedio mensual para el año 2019 del total de ventas asignadas a dicha ubicación de acuerdo a cada método de territorialización considerado sobre el total de ventas a nivel país. La cuarta barra es la participación del PIB de la macrozona respectiva en el PIB total, de acuerdo a lo establecido por CCNN, para el año 2019, también en porcentaje.

macrozona m . De este modo, se genera la variable \hat{Ventas}_{ft}^m , la cual corresponde a:

$$\hat{Ventas}_{ft}^m = \frac{N_{ft}^m}{\sum_m N_{ft}^m} Ventas_{ft}$$

Como se describió en la Sección 2.2, existen problemas de rezago en los datos de los últimos períodos en la base de AFC. Para resolver este problema, se calcula el promedio de la fracción de asalariados de la firma residentes en cada macrozona sobre el total de asalariados de la firma. Este promedio se computa para el último año calendario con el cual se cuenta con información confiable. Luego, se imputan estos ponderadores a los datos de ventas correspondientes a los períodos en los cuales la base de AFC muestra rezago en el reporte de cotizaciones.

3.3. Compras de Bienes de Capital y Valor de Exportaciones

Para las compras de bienes de capital y las exportaciones se cuentan con problemas de territorialización similares a los descritos para ventas en la Sección 3.2, si bien la perspectiva para estas variables proviene del lado del gasto. El problema no es localizar el lugar en el cual el bien es producido, sino que dónde éste es usado.

Como se explicitó en la Sección 2.4, la creación del indicador de compras de bienes

de capital consiste en un proceso de varias etapas, donde finalmente se asigna a un comprador un valor de compras de activos fijos. El distribuir territorialmente, por lo tanto, implica un trabajo adicional sobre esta variable, ya que se debe asignar un lugar hacia el cual estas compras fueron destinadas, dentro de las fronteras de la firma.

En el caso de las exportaciones, el lugar de uso del bien exportado es ciertamente el extranjero. Sin embargo, el valor exportado debe ser asignado a una unidad territorial específica dentro del país. La dificultad que esto entraña radica en que la mayoría de las exportaciones se hacen por medio de puertos aéreos o terrestres, los cuales pueden estar ubicados en lugares distintos a donde el valor de la venta es efectivamente percibido.⁶

Los datos de compras de bienes de capital y exportaciones sugieren dos estrategias de territorialización:

1. Dirección de Compra/Exportación: La macrozona de demanda es la macrozona donde se despachan las compras o la reportada en el DUS de Aduanas.
2. Asalariados: La macrozona de demanda se asigna proporcionalmente a las macrozonas donde residen los trabajadores de la firma que compra o exporta.

La dirección de compra para las compras de bienes de capital posee defectos similares a los establecidos para ventas en la Sección 3.2. Es posible que las compras de bienes de capital sean registradas como despachadas hacia el lugar donde se concentran las actividades administrativas de la firma, para de ahí ser movilizadas internamente hacia donde efectivamente la inversión ocurre. Asimismo, la dirección de origen de la mercancía establecida en el DUS de Aduanas puede ser asociada a la dirección fiscal de la firma y no a donde efectivamente se produjo.

En la Figura 9 podemos apreciar el sesgo que se describía en el párrafo anterior para las compras de bienes de capital. Podemos ver que, si se usa la dirección de compra para territorializar, se genera una participación de la macrozona Metropolitana que está muy por encima de la participación que le corresponde de acuerdo al PIB (24 puntos porcentuales). Particularmente notoria es la baja participación que se le asigna a la macrozona Norte, que es donde se concentra la actividad minera y donde, en principio, uno esperaríamos se efectuasen importantes proyectos de inversión. Sin embargo, cuando se usa la estrategia de residencia de los asalariados, el problema de sobrerrepresentación se subsana considerablemente. De hecho, a la macrozona Metropolitana le corresponde un porcentaje de participación menor al que le otorga el PIB y todas las otras macrozonas crecen en importancia.

Por otro lado, en la Figura 10 podemos observar que el uso de la dirección de origen registrada en el DUS para las exportaciones genera una subrepresentación de la macrozo-

⁶Por ejemplo, es posible que exportaciones agrícolas de la macrozona Centro-Sur sean enviadas al exterior por medio del puerto de San Antonio, ubicado en la macrozona Centro.

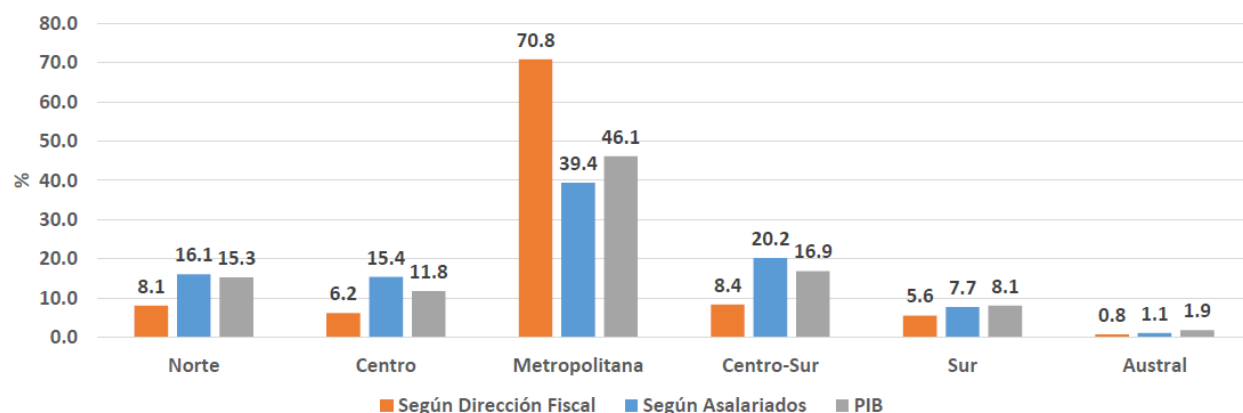


Figura 9: Distribución Compras de Bienes de Capital según Distintas Metodologías vs. PIB, por Macrozona

Nota: La barra anaranjada en cada macrozona corresponde al promedio mensual para el año 2019 de la razón del total de compras de bienes de capital asociadas a dicha ubicación, de acuerdo a la dirección de la firma reportada en los documentos de factura electrónica y Declaración de Ingreso de Aduanas, sobre el total de compras de bienes de capital a nivel país. La barra azul es el promedio mensual para el año 2019 de las compras de bienes de capital asociadas a la macrozona respectiva, de acuerdo al método de lugar de residencia de los asalariados de la firma, sobre el total de compras de bienes de capital a nivel país. La barra gris es la participación del PIB de la macrozona respectiva en el PIB total, de acuerdo a lo establecido por CCNN para el año 2019. Todos los indicadores se expresan en porcentaje.

na Norte y una sobrerrepresentación de las macrozonas Metropolitana y Centro-Sur. No obstante, una vez se usa el método de residencia de los asalariados, la macrozona Norte crece considerablemente en importancia, alcanzando rangos realistas de participación, mientras que las macrozonas Metropolitana y Centro-Sur pierden relevancia en el total.⁷

A consecuencia de estos resultados, para estos indicadores también se optará por el método de territorialización basado en el lugar de residencia de los asalariados de la firma. Análogamente a lo hecho para ventas en la Sección 3.2, sean $CompK_{ft}$ y Exp_{ft} las compras de bienes de capital y el valor de las exportaciones de la firma f en el mes t , respectivamente. Entonces, podemos definir $\hat{Comp}K_{ft}^m$ y \hat{Exp}_{ft}^m como el total de compras de bienes de capital y valor de exportaciones asociado a la macrozona m , calculados de

⁷Alrededor de un 45-50 % del valor de las exportaciones totales del país proviene de la actividad minera, de la cual un 98 %, aproximadamente, es cobre. De acuerdo a SERNAGEOMIN, un 74 % de la producción total de cobre del país se concentra en la macrozona Norte para el período 2019-2020. Esto implica que la participación de la macrozona Norte en el total de exportaciones debiera alcanzar niveles superiores al 30 %.

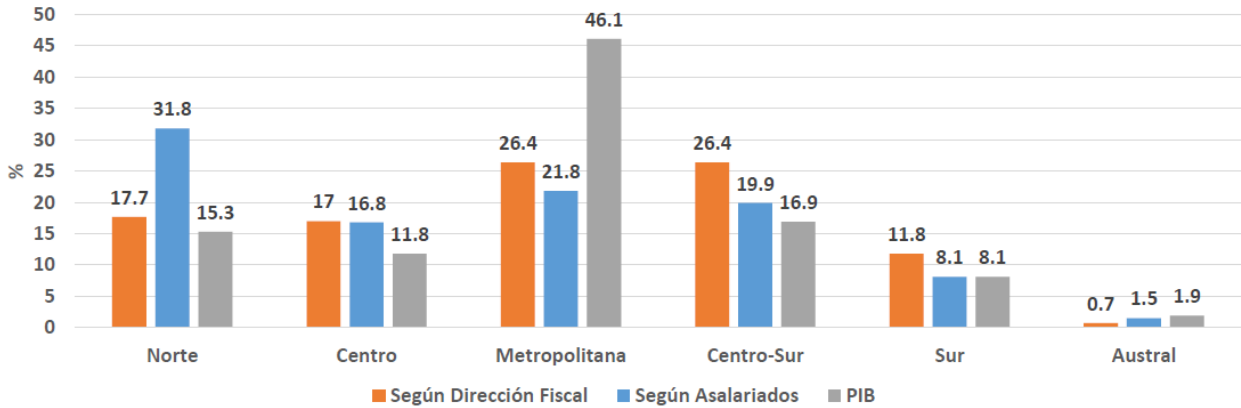


Figura 10: Distribución Valor de Exportaciones según Distintas Metodologías vs. PIB, por Macrozona

Nota: La barra anaranjada en cada macrozona corresponde al promedio mensual para el año 2019 de la razón del total de exportaciones asociadas a dicha ubicación, de acuerdo a la dirección reportada en la DUS, sobre el total de exportaciones a nivel país. La barra azul es el promedio mensual para el año 2019 de las exportaciones asociadas a la macrozona respectiva, de acuerdo al método de lugar de residencia de los asalariados de la firma, sobre el total de exportaciones a nivel país. La barra gris es la participación del PIB de la macrozona respectiva en el PIB total, de acuerdo a lo establecido por CCNN para el año 2019. Todos los indicadores se expresan en porcentaje.

acuerdo a:

$$\hat{\text{Comp}}K_{ft}^m = \frac{N_{ft}^m}{\sum_m N_{ft}^m} \text{Comp}K_{ft}$$

$$\hat{\text{Exp}}_{ft}^m = \frac{N_{ft}^m}{\sum_m N_{ft}^m} \text{Exp}_{ft}$$

4. Resultados

En esta sección se mostrarán los resultados de la evolución de los distintos indicadores confeccionados, para el período que va desde enero de 2019 hasta el último mes de 2021 con el cual se cuenta con información confiable para cada indicador. En todos los análisis se ha tomado enero de 2019 como el nivel de referencia.

4.1. Ventas

En la Figura 11 se ilustra cómo las ventas computadas de acuerdo al F29 se desarrollaron antes, durante, y en la recuperación de la pandemia de la COVID-19. Es notorio

el mejor desempeño de la macrozona Norte en el impacto de la pandemia, alrededor de abril de 2020 y en la recuperación de ella, logrando niveles superiores a los pre-pandemia tan pronto como en junio de 2020 para seguir subiendo hasta la última medición. La macrozona más afectada en el impacto de la pandemia fue la macrozona Metropolitana, seguida muy de cerca por la macrozona Austral. Sin embargo, en la recuperación la macrozona Metropolitana mostró un mayor dinamismo, quedando la macrozona Austral en posiciones de rezago entre las macrozonas hasta el término de la temporada estival. La serie más estable de todas corresponde a la macrozona Centro-Sur, la cual exhibió caídas moderadas al impactar la crisis y una recuperación con un ritmo sosegado pero sostenido.

En el Apéndice A.1 hemos aprovechado la riqueza de los datos para indagar acerca de las razones de la heterogeneidad del comportamiento de las ventas a través de las macrozonas. En particular, hemos construido gráficos en los cuales se ha descompuesto la variación interanual de las ventas para el período que desde enero de 2020 hasta mayo de 2021, por sector definido según CAE nivel 12 que usa CCNN. Es posible observar en la Figura 15 que es el sector minero el que ha impulsado el buen desempeño de la macrozona Norte, ya que durante gran parte del año 2020 sectores tales como la Construcción o Comercio, restaurantes y hoteles contribuyeron negativamente a la variación interanual total. Por otro lado, es claro que la evolución de la macrozona Metropolitana, que podemos apreciar en la Figura 17, está estrechamente ligada a la suerte del sector Comercio, restaurantes y hoteles, por lo que, al ser un sector más vulnerable a las restricciones de movilidad vinculadas al combate de la pandemia, explica el mal desempeño promedio de la macrozona desde abril de 2020. Por último, en la Figura 20 se puede ver que la macrozona Austral enfrenta caídas importantes en sus sectores de la Construcción, Comercio, restaurantes y hoteles, y Manufactura durante todo el 2020 y la temporada estival. Su recuperación en los últimos períodos está fuertemente influenciada por la mayor actividad de Comercio, restaurantes y hoteles y Manufactura. Es importante destacar el rol parcialmente amortiguador del sector Agricultura, silvicultura y pesca, que ha mostrado un desempeño positivo durante casi todo el período de pandemia, probablemente impulsado por aumentos de precios internacionales de productos derivados del pescado, causados éstos por cuellos de botella en la oferta a nivel mundial.

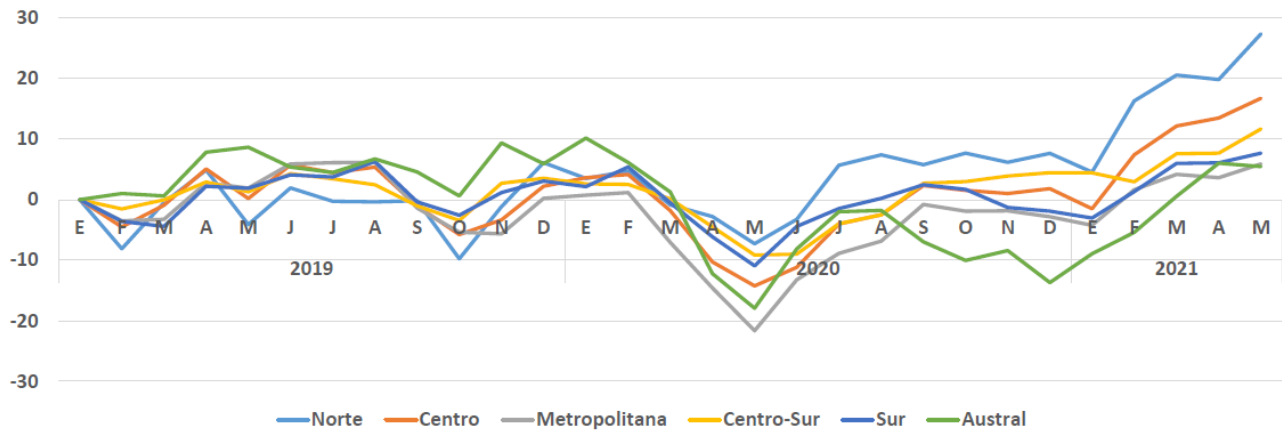


Figura 11: Ventas por Macrozona (Escala Logarítmica, Enero 2019 = 0)

Nota: Cada línea corresponde a 100 por el logaritmo natural de la razón del nivel de ventas de la macrozona respectiva sobre su propio nivel en enero de 2019. La asignación territorial de las ventas se hizo usando el método de la residencia de los asalariados de las firmas.

4.2. Compras Minoristas

En el caso de las compras minoristas podemos observar en la Figura 12 que, tal como se explicó en la Sección 2.3, las compras con tarjeta poseen una tendencia claramente ascendente. Los sendas para cada macrozona repiten el patrón observado para ventas y asalariados, es decir, que las macrozonas Metropolitana y Austral han sido las más afectadas por la crisis en el impacto de ésta y en la recuperación posterior. Por el contrario, las macrozonas con mayor exposición a la actividad minera, tales como las macrozonas Norte, Centro, y Centro-Sur muestran la mayor resiliencia al golpe y dinamismo en la recuperación.

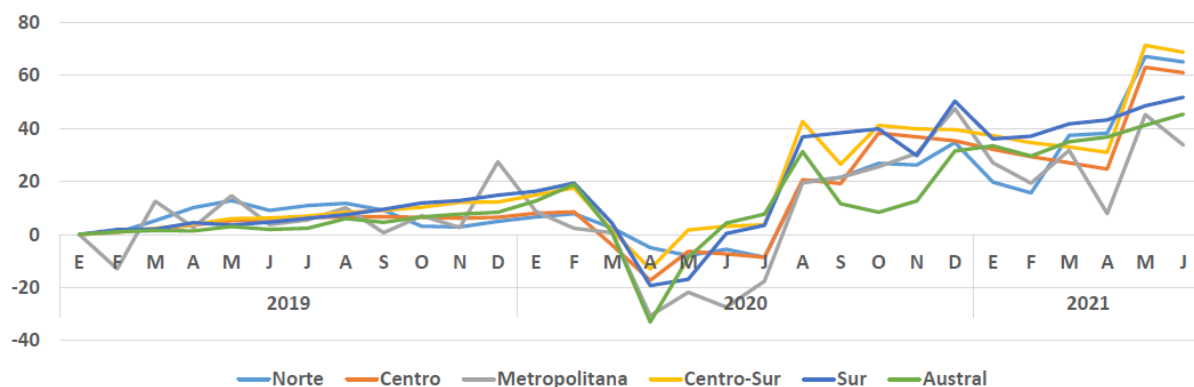


Figura 12: Compras Minoristas por Macrozona (Escala Logarítmica, Enero 2019 = 0)

Nota: Cada línea corresponde a 100 por el logaritmo natural de la razón del nivel de compras minoristas registradas en la macrozona respectiva sobre su propio nivel en enero de 2019.

4.3. Compras de Bienes de Capital

La evolución de las compras de bienes de capital posee un comportamiento más volátil que el de otras series, como se puede apreciar en la Figura 13, lo cual es coincidente con lo que habitualmente se reporta en estadísticas macroeconómicas más agregadas. Con respecto a la heterogeneidad territorial, una vez más, la macrozona Norte es la que lidera el desempeño con leves caídas en el impacto de la pandemia y niveles de compras similares al de enero de 2019 para la mayor parte del segundo semestre de 2020 y primer semestre de 2021. Las macrozonas Metropolitana y Austral son las más afectadas cuando se imponen las medidas sanitarias más severas en mayo de 2020, con desplomes superiores al 40 %, en relación al nivel de enero de 2019, en los peores momentos de la pandemia. No obstante, existe una notable recuperación de la macrozona Metropolitana en este caso, igualando el desempeño de la macrozona Norte hacia el final del reporte.

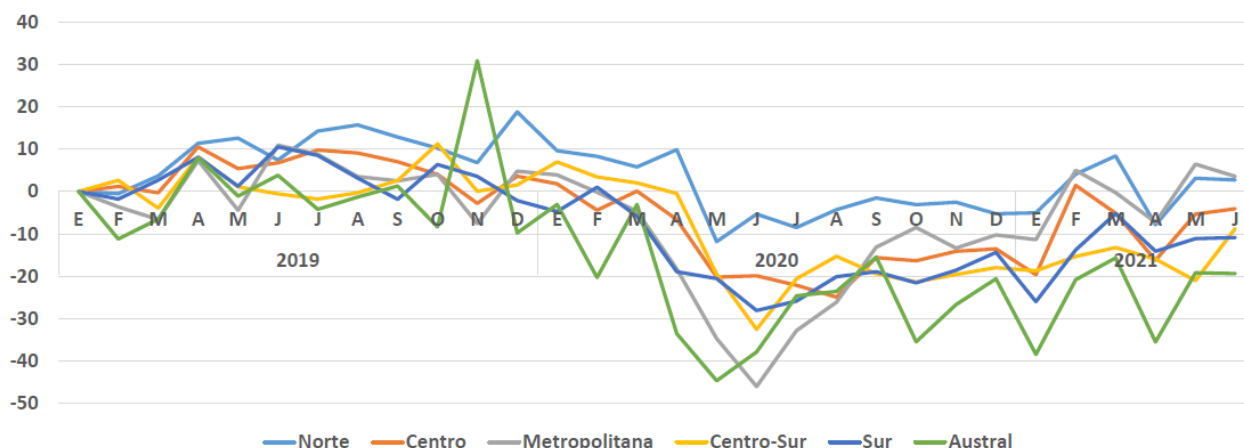


Figura 13: Compras de Bienes de Capital por Macrozona (Escala Logarítmica, Enero 2019 = 0)

Nota: Cada línea corresponde a 100 por el logaritmo natural de la razón del nivel de compras de bienes de capital asociadas a la macrozona respectiva, de acuerdo al método de lugar de residencia de los asalariados de la firma, sobre su propio nivel en enero de 2019.

4.4. Valor de Exportaciones

El valor de las confirmaciones confirma el hecho de que el buen nivel de actividad mostrado por la macrozona Norte se debe a la actividad minera, su principal producto exportador. Esto se ve claramente en la Figura 14, donde la macrozona Norte está por sobre el resto de las macrozonas durante prácticamente todo el período de la pandemia. La macrozona Austral parte con caídas importantes en el valor de sus exportaciones cuando la pandemia golpea, pero después se recupera fuertemente para tomar posiciones de avanzada en el 2021, lo que refleja la fortaleza de su sector Agricultura, silvicultura y pesca. Las otras dos macrozonas con buenos desempeños son las macrozonas Centro y Centro-Sur, de importante exposición minera y agrícola.

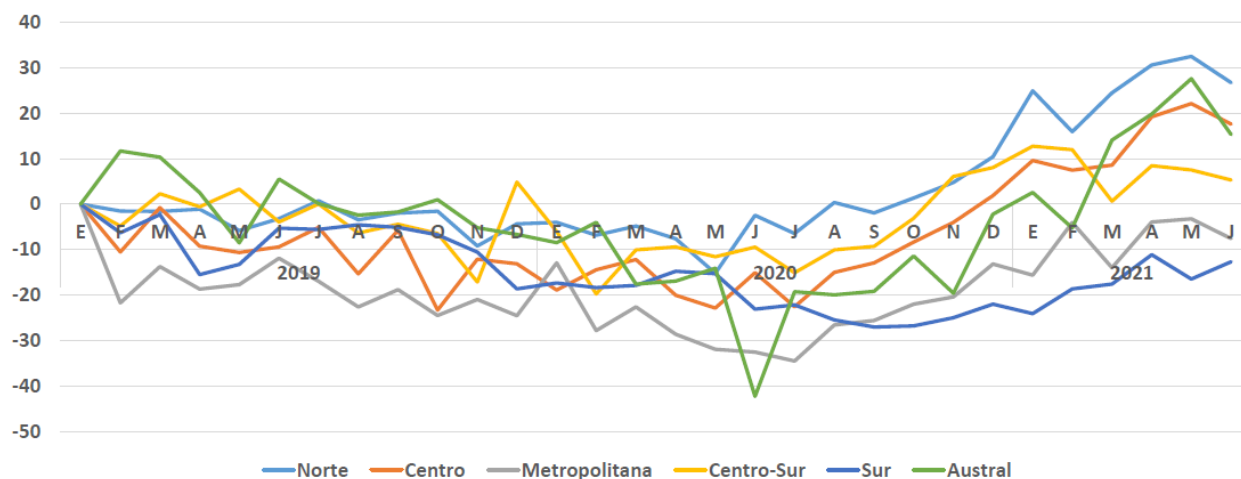


Figura 14: Valor de Exportaciones por Macrozona (Escala Logarítmica, Enero 2019 = 0)

Nota: Cada línea corresponde a 100 por el logaritmo natural de la razón del nivel del valor de exportaciones asociado a la macrozona respectiva, de acuerdo al método de lugar de residencia de los asalariados de la firma, sobre su propio nivel en enero de 2019.

5. Conclusiones

La pandemia golpeó a todas las macrozonas del país, sin embargo, la magnitud de este golpe y el ritmo de recuperación ha sido heterogéneo entre ellas. Las macrozonas Norte, Centro y Centro-Sur resultaron las de mejor desempeño relativo en los indicadores analizados cuando se les compara con las macrozonas Metropolitana, Sur y Austral. En todo caso, a mayo del 2021, todas las macrozonas exhibían niveles de ventas que superaban a los observados previo a la pandemia. Este tipo de análisis, posibilitado por la disponibilidad de registros administrativos de alta frecuencia, resalta la importancia de contar con este tipo de información para realizar estudios económicos relevantes para el país en forma oportuna.

En términos de agenda futura, se espera afinar las imputaciones territoriales, de modo de poder validar incluso de mejor forma los indicadores contenidos en este informe. Y, además, se espera poder contar con mejores datos al nivel más desagregado de región.

Referencias

- [1] Alon, T., Coskun, S., Doepke, M., Koll, D., and M. Tertilt: “From Mancession to Shecession (2021): Women’s Employment in Regular and Pandemic Recessions.” NBER Working Paper No. 28632
- [2] Chetty, R., Friedman, J.N., Hendren, N., Stepner, M., and the Opportunity Insights Team (2020): “The Economic Impacts of COVID-19: Evidence from a New Public Database Built Using Private Sector Data.” NBER Working Paper No. 26463
- [3] Cox, N., Farrell, D., Ganong, P., Greig, F., Noel, P., Vavra, J., and A. Wong: “Initial Impacts of the Pandemic on Consumer Behavior (2020): Evidence from Linked Income, Spending, and Savings Data.” *Brookings Papers on Economic Activity*, June
- [4] Dingel, J. and B. Neiman (2020): “How Many Jobs Can be Done at Home?” *Journal of Public Economics* 189

A. Desglose Sectorial por Macrozona

A.1. Desglose Sectorial por Macrozona

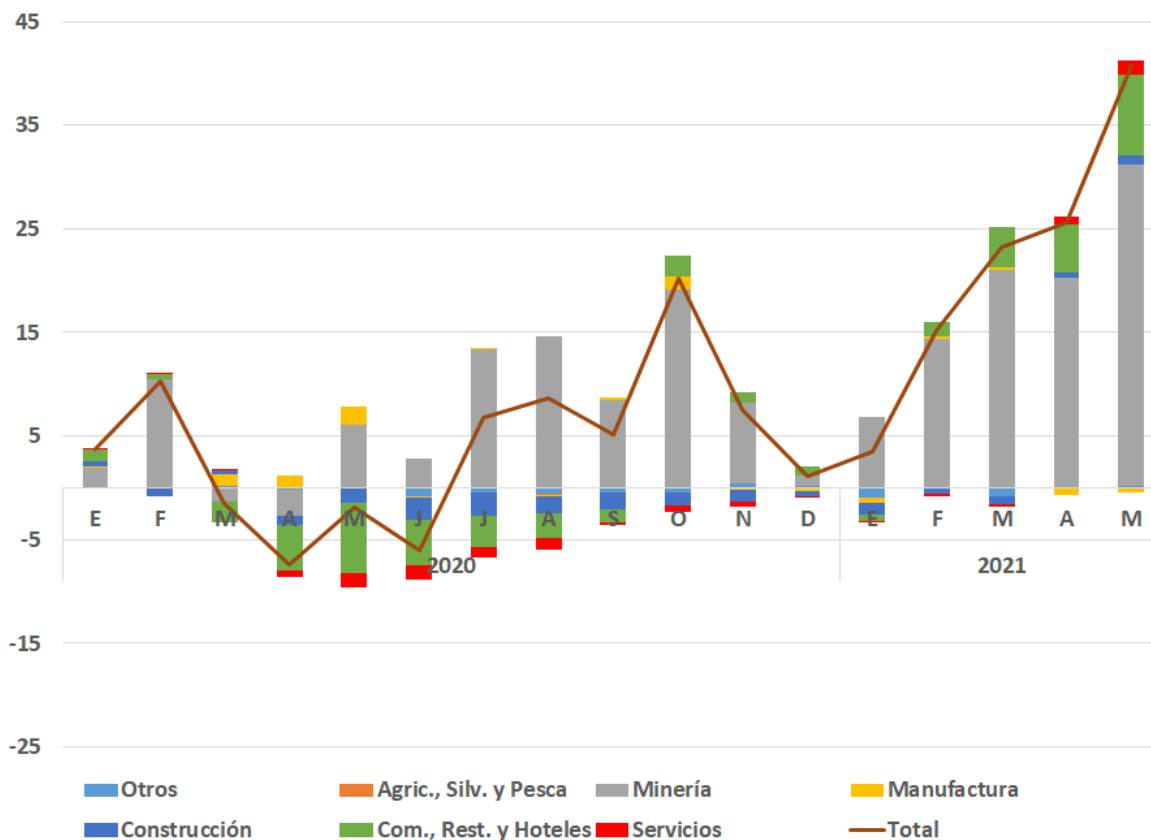


Figura 15: Desglose Sectorial Variación Interanual Ventas, Macrozona Norte (%)

Nota: El gráfico contiene barras apiladas que expresan la contribución de cada sector, definido al nivel de CAE 12, a la variación interanual de las ventas de la macrozona, la cual es descrita por la línea de color café "Total". La contribución de cada sector se calculó como $g_{t-12,t}^{S,MZ} \times (\text{Ventas}_{t-12}^{S,MZ} / \sum_S \text{Ventas}_{t-12}^{S,MZ})$, donde $g_{t-12,t}^{S,MZ}$ corresponde a la tasa de crecimiento de las ventas del sector S en la macrozona MZ desde el mes $t - 12$ al mes t , y $\text{Ventas}_t^{S,MZ}$ a las ventas del sector S en la macrozona MZ en el mes t .

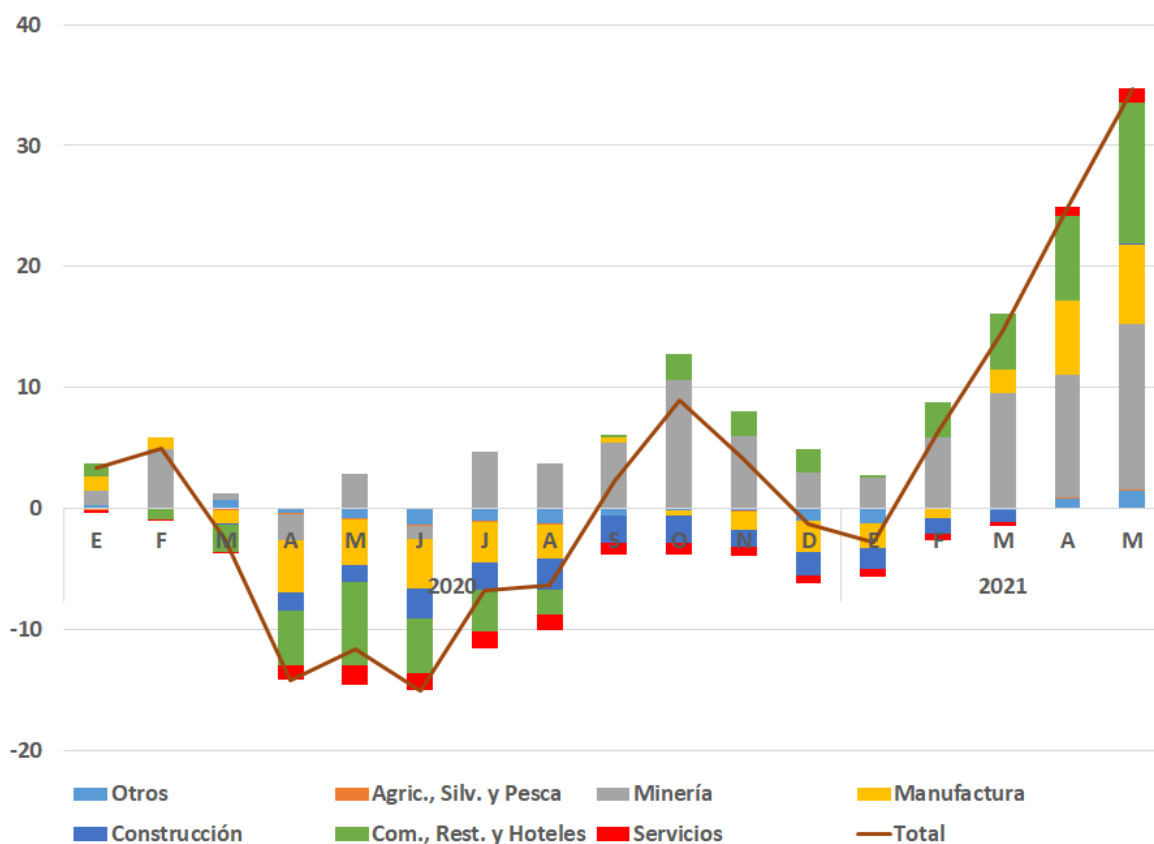


Figura 16: Desglose Sectorial Variación Interanual Ventas, Macrozona Centro (%)

Nota: El gráfico contiene barras apiladas que expresan la contribución de cada sector, definido al nivel de CAE 12, a la variación interanual de las ventas de la macrozona, la cual es descrita por la línea de color café "Total". La contribución de cada sector se calculó como $g_{t-12,t}^{S,MZ} \times (Ventas_{t-12}^{S,MZ} / \sum_S Ventas_{t-12}^{S,MZ})$, donde $g_{t-12,t}^{S,MZ}$ corresponde a la tasa de crecimiento de las ventas del sector S en la macrozona MZ desde el mes $t - 12$ al mes t , y $Ventas_t^{S,MZ}$ a las ventas del sector S en la macrozona MZ en el mes t .

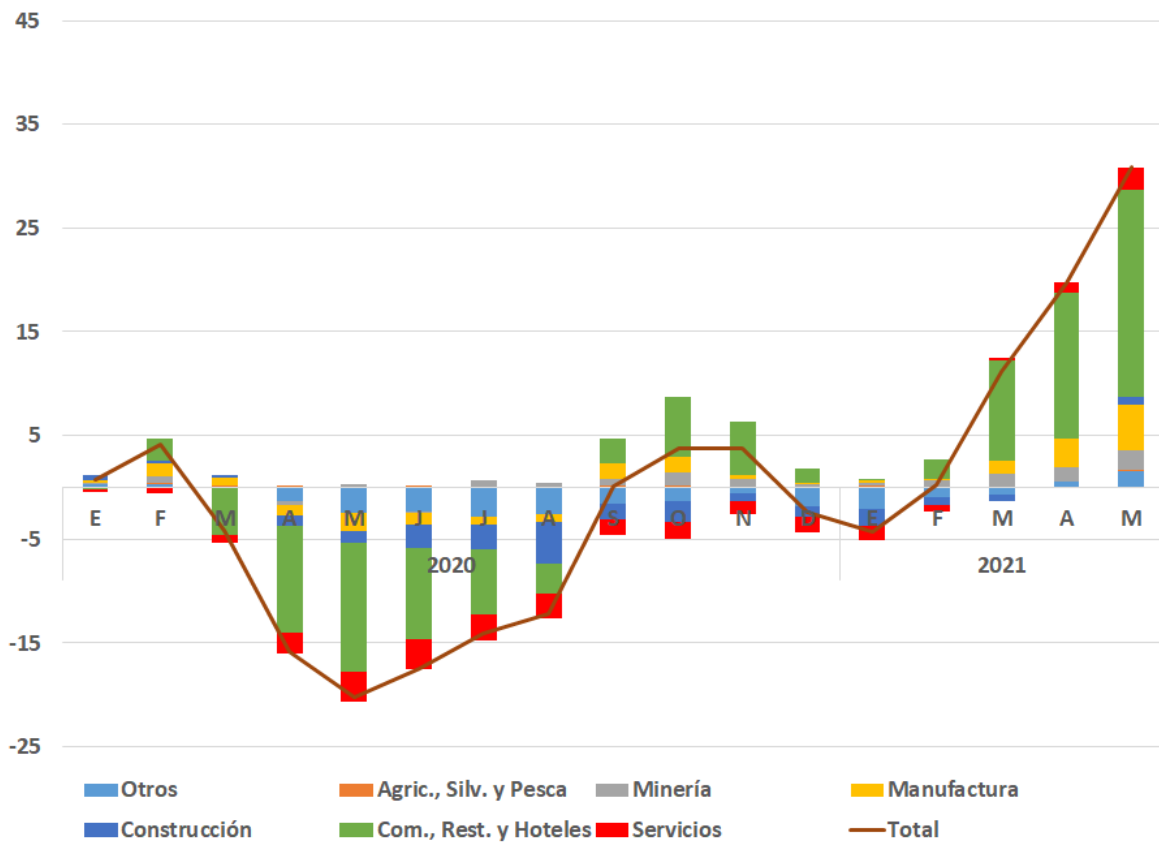


Figura 17: Desglose Sectorial Variación Interanual Ventas, Macrozona Metropolitana (%)

Nota: El gráfico contiene barras apiladas que expresan la contribución de cada sector, definido al nivel de CAE 12, a la variación interanual de las ventas de la macrozona, la cual es descrita por la línea de color café "Total". La contribución de cada sector se calculó como $g_{t-12,t}^{S,MZ} \times (\text{Ventas}_{t-12}^{S,MZ} / \sum_S \text{Ventas}_{t-12}^{S,MZ})$, donde $g_{t-12,t}^{S,MZ}$ corresponde a la tasa de crecimiento de las ventas del sector S en la macrozona MZ desde el mes $t - 12$ al mes t , y $\text{Ventas}_t^{S,MZ}$ a las ventas del sector S en la macrozona MZ en el mes t .

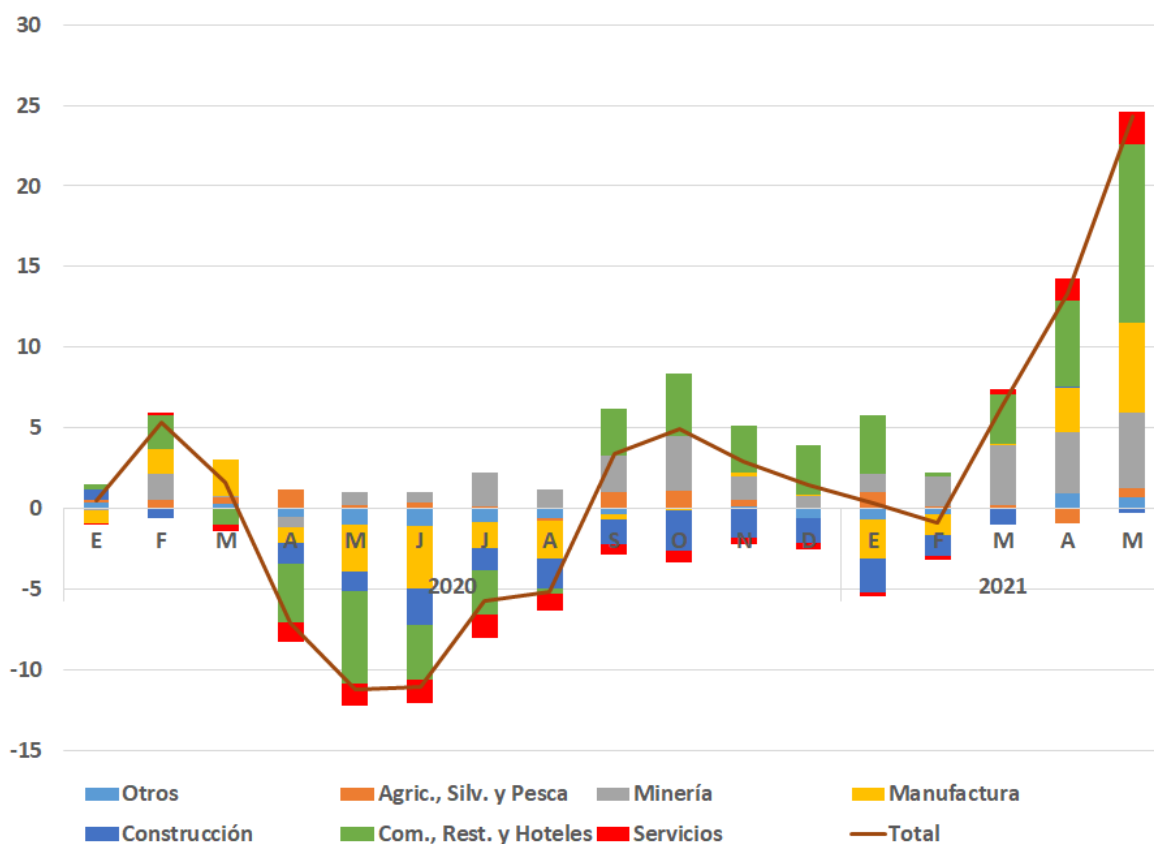


Figura 18: Desglose Sectorial Variación Interanual Ventas, Macrozona Centro-Sur (%)

Nota: El gráfico contiene barras apiladas que expresan la contribución de cada sector, definido al nivel de CAE 12, a la variación interanual de las ventas de la macrozona, la cual es descrita por la línea de color café "Total". La contribución de cada sector se calculó como $g_{t-12,t}^{S,MZ} \times (Ventas_{t-12}^{S,MZ} / \sum_S Ventas_{t-12}^{S,MZ})$, donde $g_{t-12,t}^{S,MZ}$ corresponde a la tasa de crecimiento de las ventas del sector S en la macrozona MZ desde el mes $t - 12$ al mes t , y $Ventas_t^{S,MZ}$ a las ventas del sector S en la macrozona MZ en el mes t .

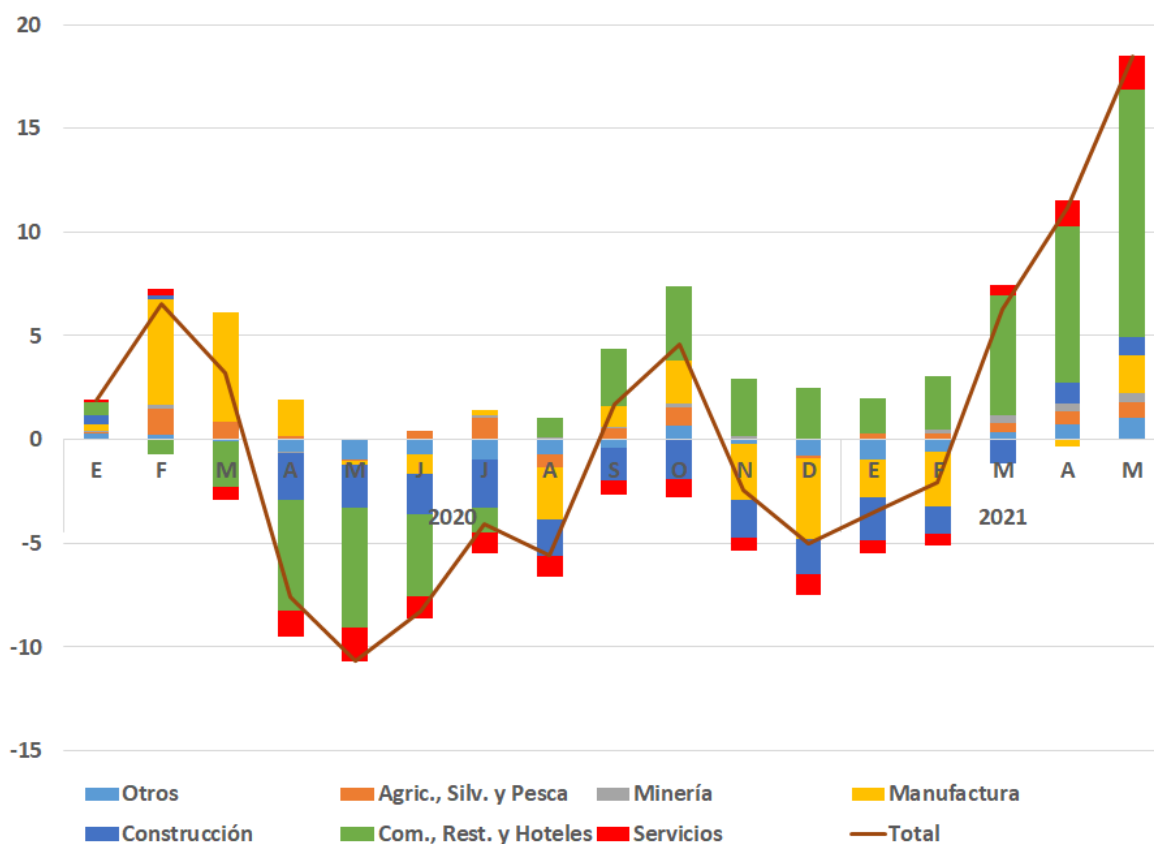


Figura 19: Desglose Sectorial Variación Interanual Ventas, Macrozona Sur (%)

Nota: El gráfico contiene barras apiladas que expresan la contribución de cada sector, definido al nivel de CAE 12, a la variación interanual de las ventas de la macrozona, la cual es descrita por la línea de color café "Total". La contribución de cada sector se calculó como $g_{t-12,t}^{S,MZ} \times (Ventas_{t-12}^{S,MZ} / \sum_S Ventas_{t-12}^{S,MZ})$, donde $g_{t-12,t}^{S,MZ}$ corresponde a la tasa de crecimiento de las ventas del sector S en la macrozona MZ desde el mes $t - 12$ al mes t , y $Ventas_t^{S,MZ}$ a las ventas del sector S en la macrozona MZ en el mes t .

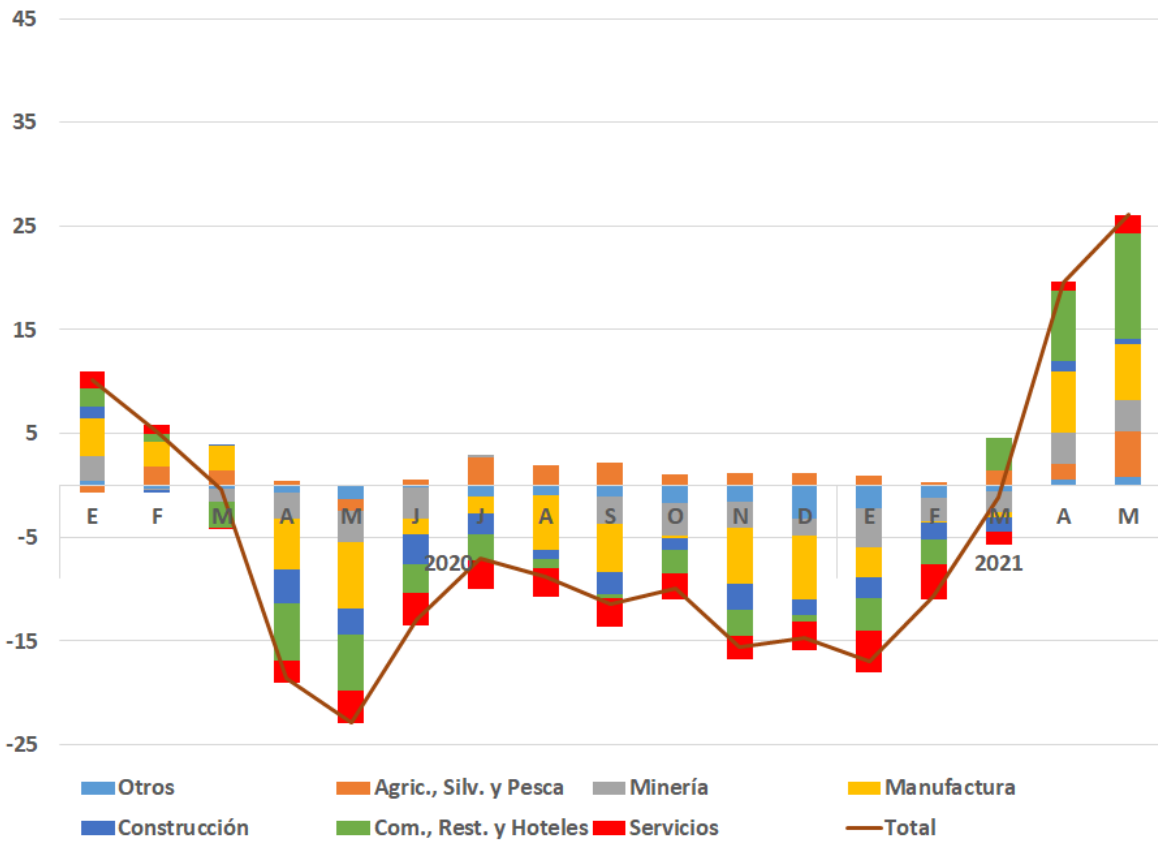


Figura 20: Desglose Sectorial Variación Interanual Ventas, Macrozona Austral (%)

Nota: El gráfico contiene barras apiladas que expresan la contribución de cada sector, definido al nivel de CAE 12, a la variación interanual de las ventas de la macrozona, la cual es descrita por la línea de color café "Total". La contribución de cada sector se calculó como $g_{t-12,t}^{S,MZ} \times (\text{Ventas}_{t-12}^{S,MZ} / \sum_S \text{Ventas}_{t-12}^{S,MZ})$, donde $g_{t-12,t}^{S,MZ}$ corresponde a la tasa de crecimiento de las ventas del sector S en la macrozona MZ desde el mes $t - 12$ al mes t , y $\text{Ventas}_t^{S,MZ}$ a las ventas del sector S en la macrozona MZ en el mes t .

Impactos de Políticas Macroeconómicas durante la crisis del Covid-19

Mauricio Calani, David Coble, Andrés Fernández, Jorge Fornero, Ignacio Gallardo, Benjamín García, Tomás Gómez, Mario González, Manuel Paillacar y Matías Solorza¹

31-08-2021

1. Introducción

En lo reciente, la economía chilena ha sido afectada por dos shocks grandes e inusualmente frecuentes. El primero refiere a una sucesión de protestas sociales que comenzaron el 18 de octubre de 2019, que en adelante referiremos como evento 18-O. Las protestas explican la desaceleración brusca de la actividad al final de ese año, aunque la economía recuperó los niveles observados previamente de actividad en el primer trimestre de 2020.² El segundo es la irrupción de la pandemia mundial Covid-19. Muchos países sufrieron una recesión en 2020, incluido Chile producto de las medidas de contención sanitarias y restricciones a la movilidad. Así, nuevamente la actividad en Chile sufrió una reducción especialmente aguda en el segundo trimestre de 2020, transversal en los sectores económicos, pero más intensa en los ligados a servicios. En ese contexto, se desplegaron políticas macroeconómicas expansivas con el objetivo de mitigar los efectos adversos de la crisis y contribuir a apuntalar la recuperación.

El caso de Chile es interesante porque interactúan cuatro políticas principales: (i) política fiscal (PF), (ii) política monetaria convencional (PM), (iii) políticas monetarias no convencionales y de apoyo al crédito; y (iv) retiros masivos de ahorros previsionales. La primera actúa a través del gasto fiscal más tradicional, que ha aumentado para el año en curso considerablemente, explicado primariamente por el otorgamiento de mayores transferencias.³ La segunda política actuó a través de reducir la tasa de interés de referencia, TPM, a su mínimo técnico en marzo 2020. La tercera incluyó una serie de medidas de política monetaria no convencionales como un programa de compras de activos por US\$8.000 millones y, en paralelo, tras coordinación entre CMF, Hacienda y el Banco Central de Chile se implementaron medidas especiales de crédito y ajustes transitorios de la regulación de provisiones. Las medidas de apoyo al crédito de la mano con las garantías estatales a través de la FCIC mitigaron el cierre de empresas al proveer crédito para que estas pudieran seguir operando. Sumando sus tres

¹ Agradecemos los comentarios y sugerencias de los miembros del Consejo del Banco Central de Chile, Elías Albagli, Markus Kirchner, Andrés Sansone, Francisco Arroyo, así como de otros colegas del banco. Agradecemos a Camilo Pérez N. y Lucas Bertinatto por proveernos de gráficos de la sección 2 y a colegas de la División de Política Monetaria. Los potenciales errores son responsabilidad de los autores.

² Sin embargo, sus efectos se han ido manifestando en el tiempo, por ejemplo, elevando la volatilidad del tipo de cambio, aumentando indicadores de incertidumbre tales como índices de incertidumbre económica, entre otros.

³ Este año se espera que el gasto fiscal crecerá algo más de 35% respecto del año previo, esto se compara con el IPoM de marzo que proyectó que crecería 5% y con IPoM de septiembre 2019 que proyectaba 5,5%.

etapas la FCIC totalizó préstamos a la banca por US\$40.000 millones (IEF, primer semestre del 2021), en conjunto con la capitalización extraordinaria de US\$3.000 millones del fondo de garantías Fogape, que permitió a las entidades otorgar créditos comerciales garantizados por más de US\$25.000 millones, de los cuales, se ha entregado cerca de un 90%, considerando los programas Fogape Covid y Reactiva. El objetivo de estas políticas fue ofrecer acceso a mayor liquidez a los agentes del mercado y estimular el crecimiento de nuevos créditos a las empresas, en un periodo especial de alta necesidad. Finalmente, las personas tuvieron la oportunidad de hacer retiros anticipados de parte de sus fondos previsionales, administrados por AFPs, lo que en la práctica significó que las familias pudieran disponer de liquidez inmediata con cargo sus propios fondos acumulados destinados a pensiones.

El objetivo de esta minuta es cuantificar las contribuciones de las políticas macroeconómicas sobre distintas variables agregadas de la economía.⁴

La estrategia se basa en la construcción de escenarios contrafactuales donde se neutralizan los efectos de las políticas expansivas anteriormente mencionadas. La metodología habitual usa modelos estructurales que se describen en detalle en Banco Central (2020).⁵ Se enfatiza que el ejercicio contrafactual es construido a partir de simulaciones de varios modelos, permitiendo dimensionar simplificadaamente una realidad 'paralela' que no se podrá observar. Entendido en este contexto, el escenario contrafactual es que es aquél donde se observan niveles de actividad que se habrían obtenido de no haber existido los impulsos de las políticas arriba mencionadas.

Al menos tres consideraciones aplican a este análisis. Primero, se analizan los efectos de las políticas implementadas en Chile desde una perspectiva macroeconómica agregada, considerando al conjunto de sectores productivos y agentes de la economía, enfatizando la medición de efectos de corto plazo, abstrayendo de consideraciones de largo plazo como por ejemplo posibles efectos sobre parámetros estructurales tales como la tasa de natalidad de la población, el crecimiento de tendencia, etc.⁶

Segundo, los efectos de las políticas se consideran desde una perspectiva de sus incidencias o resultados, considerando el rezago temporal desde que se implementa la política y sus efectos se

⁴ Se analizan efectos en el PIB, los componentes de la demanda interna, el crédito, la tasa de desempleo y la inflación.

⁵ Las metodologías de análisis, simulación y proyección se desarrollan continuamente, ver Banco Central (2020). En particular, desde septiembre 2019 las metodologías se han extendido y han sido adaptadas para reflejar de mejor manera las dinámicas de la economía. Entre las principales extensiones destacan: (i) observación del consumo privado que contiene consumo habitual y de bienes durables; (ii) reemplazo de TPM por una medida de TPM sombra que mide con mayor generalidad las condiciones financieras expansivas (comprende tanto las medidas de políticas monetaria convencional como no convencionales); (iii) extensión de canales/mecanismos: shocks que permiten simular retiros anticipados de fondos de pensiones, subsidio fiscal al empleo, entre otros. Los ejercicios de simulación son simplificados. Un supuesto clave es que la economía se puede representar por medio de modelos linealizados (en torno a equilibrios de largo plazo). Por lo tanto, los efectos medidos en este trabajo constituyen estimaciones conservadoras o mínimas de los verdaderos efectos.

⁶ Otros trabajos estudian los impactos de políticas usando datos micro. Ver por ejemplo Didier et al. (2021), que analiza los efectos de las políticas de apoyo a las firmas durante el evento Covid-19 para el caso chileno. Además, Mojón et al (2021) enfatizan aspectos de heterogeneidad sectoriales en la transmisión de la política monetaria.

manifiestan en general.⁷ Los rezagos con que la política actúa ha sido documentado al menos desde [Friedman \(1961\)](#) para la política monetaria. Si bien los efectos de las políticas aún se encuentran en desarrollo, todo parece indicar que el valle del ciclo económico ya pasó y los datos sugieren que la recuperación está en marcha.

Tercero, el ejercicio es complejo porque el contrafactual considera un conjunto de políticas, que a la luz de los antecedentes que disponemos actualmente resultaría relativamente benigno, en la medida que: (i) considera un gasto fiscal compatible con la regla fiscal, coherente con un rol del gasto a-cíclico, (ii) un programa de política monetaria relativamente convencional con manejo de la TPM y con correcto funcionamiento de los canales de transmisión monetario, (iii) supone que no ocurrió el estallido social y (iv) que los fondos de la AFP se mantienen intactos.⁸ Con todo, la aproximación propuesta nos lleva a suponer una economía con condiciones comparables a las observadas circa septiembre 2019, antes del estallido social del 18-O. La sección 3 explica con más detalle la construcción del contrafactual de cada política.

Se emplearán principalmente dos modelos estructurales para el análisis de los contrafactuales. El primero es el modelo XMAS, ampliamente explicado en Banco Central (2020), el cual es el modelo principal para proyecciones de mediano plazo en el Banco Central de Chile. En razón a que este modelo no incorpora ningún canal financiero en la transmisión de política monetaria, se emplea un segundo modelo -el MacroFinanciero (MAFIN)- que recientemente se ha sumado al set de modelos estructurales del Banco, que sí incorpora canales financieros a través de los cuales actuaron las políticas de apoyo al crédito.

Los resultados revelan que todas las medidas jugaron un rol relevante en contener la crisis. Comparado con el nivel de PIB real observado en 2019, la ausencia de estas políticas en su conjunto hubiese implicado en el 2020 un menor PIB del orden de 10.1 a 13.3%. Nótese que el PIB contrafactual en 2020 cae considerablemente más que el PIB efectivo, que registra un nivel 4,9% (5.8%) más bajo que 2018 (2019). Para el primer semestre del 2021 se estiman contribuciones aún más importantes, en ausencia de las políticas el PIB crecería entre 7.9 y 11.1% por debajo de lo efectivamente observado, un aumento de 8.7%. Resultados más detallados se presentan en la sección 3.

La estructura de esta minuta es la siguiente. La sección 2 presenta una síntesis de medidas fiscales, y monetarias y macro-financieras tomadas por Chile en el contexto de pandemia. La sección 3 describe

⁷ Por ejemplo, cuando nos referimos a los efectos de la política de retiros de pensiones en realidad lo que se está analizando es la agregación de los efectos parciales de los tres retiros de fondos de pensiones. En retrospectiva, el supuesto parece razonable en la medida que se quiere dimensionar los efectos de corto plazo de los retiros. Ello, sin perjuicio que cada retiro fue analizado en mérito y oportunidad por separado cuando fueron incorporados al conjunto de información para el análisis de las autoridades del banco (reuniones de política monetaria, proyecciones de los IPoMs, entre otras instancias).

⁸ Comparativamente, el ejercicio que aquí se propone es más complejo en relación a otros trabajos de la literatura que usualmente analizan solo los efectos de una política, por ejemplo, Mouabbi y Sahuc (2019). Los resultados deben analizarse con cautela porque una limitación del análisis es que las políticas se consideran separables o independientes. Sin embargo, sabemos que las políticas interactúan. Un ejemplo es el programa de compra a contado con venta a plazo implementado temporariamente por el BC de Chile para facilitar una liquidación de activos de las AFP, en este caso hay una parte del efecto que se debe a la interacción de políticas monetaria (CCVP) y retiro de AFP.

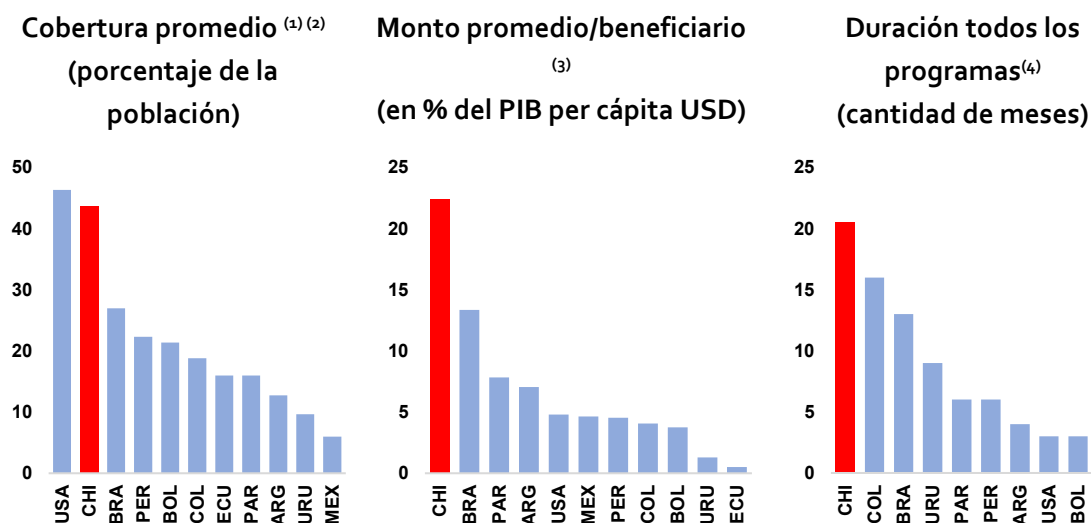
la metodología y presenta los resultados de los modelos, donde destacan particularmente el XMAS y MAFIN. La sección 4 provee una síntesis de resultados sobre la actividad y la sección 5 concluye.

2. Políticas que sostienen la recuperación

Esta sección describe las políticas expansivas implementadas para compensar los efectos adversos de la pandemia y apoyar la recuperación de la economía. Además, se comparan las políticas expansivas de Chile con las de otros países.

La Figura 1 ilustra las dimensiones que tienen las medidas de apoyo a los hogares implementadas en Chile en el contexto de la pandemia entre el 2020 y 2021. Usando la información disponible, se seleccionan tres medidas estándar tales como la cobertura de las transferencias, los montos de transferencias por beneficiario y la duración temporal de las ayudas, de izquierda a derecha. Podrían usarse otras métricas, pero éstas tienen el valor añadido de permitir la comparación directa entre países. En la comparación internacional se puede apreciar que Chile es una economía que lidera los apoyos en relación con otros países de la región.

Figura 1: Transferencias a los hogares: comparación internacional



Nota: (1) Cálculos consideran los siguientes programas: EEUU (Cheque Ayuda 1, 2 y 2021), Argentina (IFE y Refuerzo Emergencia Sanitaria 2021), Bolivia (Bono Universal, Bono Familiar, Canasta Familiar), Brasil (Auxilio Emergencia 2020 y 2021), Colombia (Familias en Acción e Ingreso Solidario), Ecuador (Bono Emergencia Sanitaria), México (Programa B. Personas Adultas), Paraguay (Subsidio Pytvo y Subsidio Pytvo 2.0), Perú (Bono Yo me quedo en casa 2020 y 2021, Bono Familiar Universal 2020 y 2021, Bono a Trabajadores, Bono 600), Uruguay (Tarjeta Uruguay Social, Plan de Equidad, Canasta de Emergencia Alimentaria). Para Chile se consideran bonos Covid-19 y clase media, IFE, IFE plan Paso a Paso, ampliado, universal y extensión de éste último. (2) Promedio simple de la cobertura poblacional de los distintos programas por país. En el caso de programas destinados a hogares, para estimar total de beneficiarios se considera el promedio de integrantes por hogar según última actualización de las Naciones Unidas. (3) Considera la suma de las transferencias per cápita otorgadas en cada programa hasta su vencimiento. Para reescalarlas se utiliza PIB per cápita en USD de 2019. (4) Se consideran la cantidad de pagos de cada programa y las fechas de esos pagos. En el caso de Uruguay se supone que los tres programas realizan pagos en meses distintos, mientras que en el caso de Perú se supone que (con la excepción del Bono a Trabajadores) los programas realizaron pagos en meses diferentes. Para Chile y Brasil se consideran también los pagos que se realizarán en los próximos meses para los programas que aún no vencen. Gráfico tomado de presentaciones oficiales de IPoM de junio, para Chile actualizado a cierre estadístico IPoM Septiembre. Fuentes: Anuncios de Gobierno, Bloomberg, CEPAL, FMI, Oficinas de Estadísticas, "Panorama Social para América Latina" (2020, CEPAL).

Siguiendo [FMI \(2021\)](#), las medidas de política monetaria convencional y no convencional, así como las macroprudenciales adoptadas en Chile se resumen en la Tabla 1.

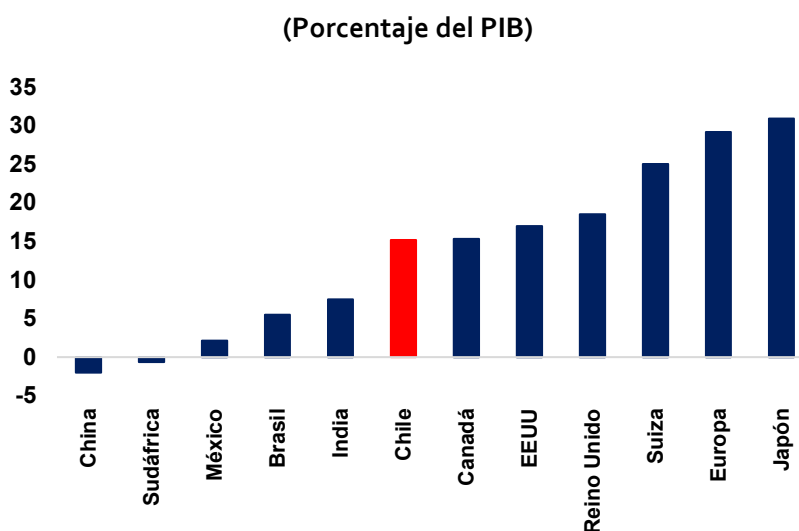
Tabla 1: Resumen medidas de política monetaria y macroprudencial

Anuncio	Descripción de medidas
marzo 2020	El BC implementó: (i) dos recortes de TPM de 1,25% acumulados, hasta 0,5%; (ii) la nueva línea de financiamiento para los bancos condicional al aumento del crédito (FCIC); (iii) inclusión de bonos corporativos como garantía para las operaciones de liquidez e inclusión de préstamos comerciales de alta calificación como garantía para las operaciones FCIC; (iv) inicio de un programa de compra de bonos bancarios (hasta USD 8 mil millones); (v) expansión de las monedas elegibles para cumplir con los requisitos de encaje en moneda extranjera; (vi) flexibilización de las regulaciones del BC para la liquidez bancaria; y (vii) ampliación del programa de provisión de liquidez en \$ y USD a través de operaciones repo y

	swaps; y (viii) relajar el índice de cobertura de liquidez (el índice permanece sin cambios, pero con tolerancia a desviaciones transitorias).
23 marzo 2020	La Comisión del Mercado Financiero anunció paquete de medidas para facilitar el flujo de crédito a empresas y hogares, incluye: (i) tratamiento especial de provisiones para préstamos diferidos; (ii) uso de garantías hipotecarias para salvaguardar préstamos a Pymes; (iii) ajustes en tratamiento de activos recibidos como pago y márgenes en operaciones de derivados; y (iv) relajamiento cronograma implementación de Basilea III.
16 junio 2020	BC anuncia medidas adicionales para apoyar la liquidez y el crédito a través de: (i) FCIC 2 por USD 16 mil millones con vigencia de ocho meses; y (ii) un programa especial de compra de activos por un monto de USD 8 mil millones durante un período de seis meses.
30 julio 2020	BC anuncia Medidas para facilitar retiros AFP: (i) compra al contado de bonos bancarios con venta conjunta y simultánea a 1 ó 3 meses, hasta por USD10.000 millones; (ii) compra directa por ventanilla de depósitos bancarios, por un monto total de hasta USD8.000 millones a participantes del SOMA.
24 septiembre 2020	Ajuste de programa de CCVP, suspensión de compra de depósitos.
28 enero 2021	FCIC 3; hasta USD10.000 millones adicionales en líneas de crédito para satisfacer las necesidades de financiación de los bancos para el programa Fogape - Reactiva. Lo anterior facilitará el acceso a los fondos de los bancos y permitiendo utilizar otros tipos de préstamos (categorías de riesgo A5 y A6, más comúnmente asociados con empresas grandes a medianas) como garantía.

En el Informe de estabilidad financiera de mayo 2021, en el [recuadro II.1](#) se explica cómo los programas FCIC apuntalaron el crecimiento del crédito en el contexto de la pandemia. Además, se presenta una comparación donde destaca que en el presente episodio el comportamiento del crédito ha sido contracíclico (con la actividad), contrario a lo que ocurrió en la crisis Subprime.

Figura 2: Cambio en balance de bancos centrales entre julio 2021 y diciembre 2019



Nota: Para Suiza y Sudáfrica los datos más recientes del balance a junio 2021. Fuente: Bancos centrales de cada país y Bloomberg.

La Figura 2 ilustra el cambio de la hoja de balance de distintos bancos centrales respecto de diciembre de 2019. La magnitud positiva del cambio en los stocks se interpreta como impulsos de expansividad monetaria. El aumento de la hoja de balance se debe al aumento del crédito interno. En la comparación internacional, el tamaño del estímulo implementado por el Banco Central de Chile es relevante. En particular, el [recuadro 1.1](#) reporta la evolución del crédito hasta septiembre 2020. Además, una serie de medidas implementadas adicionales permitió el normal funcionamiento del sistema financiero en un periodo complejo, ver [De Ramon \(2021\)](#). Ver [García \(2021\)](#) para más detalles sobre las acciones de política monetaria, fiscal y otras políticas como por ejemplo el retiro de fondos de pensiones ante la crisis Covid-19.

3. Metodología: Construcción de contrafactuales

En esta sección describimos brevemente la metodología para estimar el impacto de las políticas sobre las variables económicas agregadas.

Las metodologías estructurales en uso en el Banco Central de Chile se consideran idóneas para construir escenarios contrafactuales. En efecto, los movimientos cíclicos de las variables macroeconómicas se descomponen en un cumulo de innovaciones estocásticas. Las innovaciones de política consideradas relevantes para el ejercicio, se distinguen de las otras innovaciones que se mantienen invariantes y se agrupan en otros shocks por simplicidad. Para cuantificar el impacto de una política económica el investigador interviene los shocks de política y evalúa cuánto impacta ese impulso marginal sobre las variables de interés.

En este contexto, el *escenario contrafactual* es aquél donde se observan niveles de actividad que se habrían obtenido *no haber existido* los impulsos de política fiscal, monetaria, de apoyo al crédito y de retiro de pensiones. En otras palabras, el contrafactual da cuenta de una realidad 'paralela' que se infiere a partir de la "lente" de los distintos modelos estructurales.

En primer lugar, usamos el modelo XMAS documentado en García et al (2020) para analizar las tres políticas. Para la cuantificación de los efectos de la política monetaria se complementa el análisis con otros modelos empíricos de series de tiempo (SVAR) y semi-estructurales MSEP (Arroyo et al., 2020) y MSEP con bloque bancario (Arroyo et al, 2021).

Adicionalmente, con el objeto de entregarle mayor robustez a los resultados, se complementa el análisis haciendo uso de un modelo estructural MAFIN que incluye explícitamente el canal de crédito. La utilización de este modelo permite analizar los efectos que políticas de apoyo al crédito pudiesen haber tenido en la actividad a través del canal financiero.

3.1. Contrafactuales en el XMAS y otros modelos empíricos.

El uso del modelo XMAS se justifica porque cuenta con un apropiado desarrollo de canales de propagación con micro-fundamentos económicos y está estimado con datos de la economía chilena, con una muestra anterior a la ocurrencia de estos dos eventos.⁹ La elaboración de escenarios contrafactuales para fines de análisis de políticas, en particular con modelos DSGE se ilustra en Sbordone et al. (2010). En los siguientes párrafos se describen como se construyen los contrafactuales de las tres políticas que se analizan con este modelo -dejando por fuera la evaluación de políticas de apoyo al crédito que operaron vía canales financieros, las cuales serán analizadas con el modelo MAFIN.

3.1.1. Política Fiscal

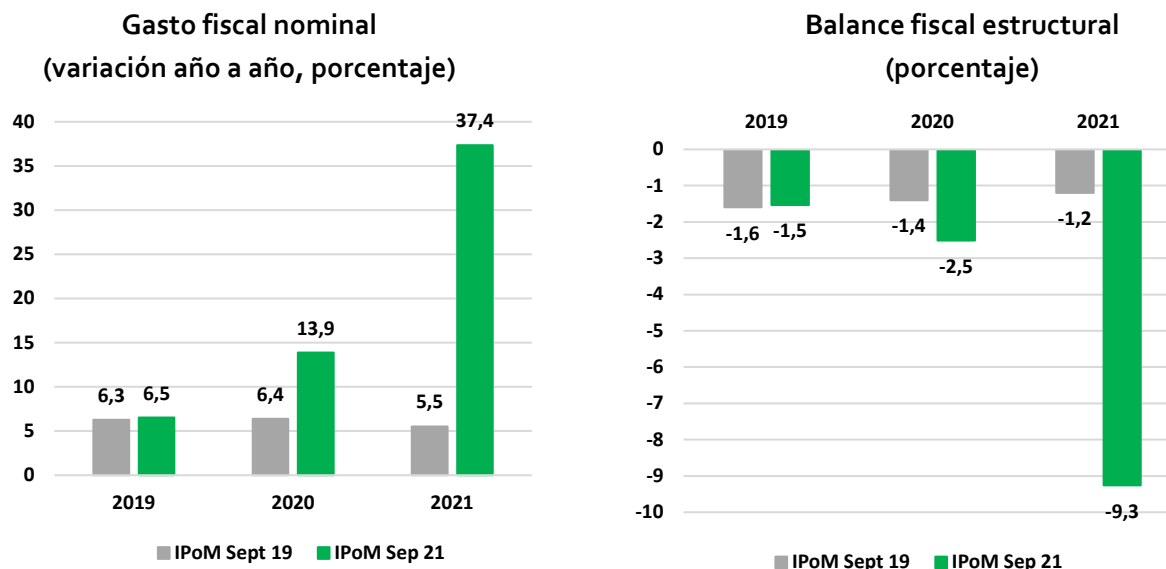
Para el gasto fiscal contrafactual se contempla un escenario fiscal coherente con las proyecciones del IPoM de septiembre 2019. La Figura 3 contrasta las proyecciones de gasto fiscal y balance estructural del IPoM actual y del IPoM de septiembre 2019.

Septiembre 2019 se escoge como *benchmark* porque es la proyección más cercana y previa al evento 18-O y Covid-19; por lo tanto, refiere a una política fiscal acíclica, acorde con una instancia fiscal predicha por la regla fiscal. En efecto, el escenario fiscal contrafactual contempla una convergencia gradual del balance estructural hacia el equilibrio (el balance estructural proyectado para 2021 fue de -1.2% y se calculó con los supuestos y los parámetros de crecimiento y precio de cobre de largo plazo vigentes en septiembre 2019). En la medición más reciente del balance estructural, se estima para el año en curso un déficit de 9,3%.

⁹ El comportamiento de agentes internaliza adecuadamente los efectos de las medidas de política a través de expectativas. Metodología es robusta a la crítica de Lucas (1976).

Para los fines del presente ejercicio contrafactual que termina en 2021.S1, se proporciona al gasto fiscal al primer semestre, no considerándose la segunda mitad del año.

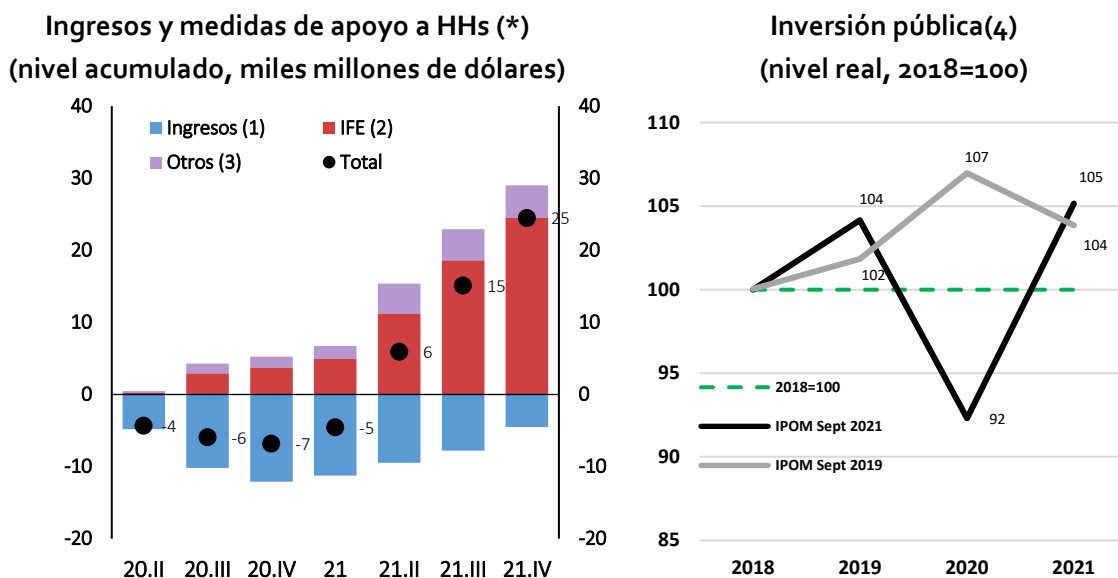
Figura 3: Escenario fiscal de IPoM septiembre 2019 y septiembre 2021, comparación



Fuente: Banco Central de Chile, en base al Informe de Finanzas Públicas e IPoMs respectivos. Para IPoM Septiembre 2019, todas las cifras corresponden a proyecciones, y para IPoM actual 2021 es proyección.

Las diferencias de gasto entre ambos escenarios fiscales se deben principalmente a las medidas de apoyo a los hogares a través de transferencias directas, tales como el Bono Covid, Bono Clase Media, y varias medidas del Ingreso Familiar de Emergencia. Adicionalmente, parte de ese aumento se compensó por una disminución de inversión pública. La Figura 4 muestra este detalle. Para los efectos del ejercicio se considera una parte correspondiente al primer semestre de 2021.

Figura 4: Escenario fiscal (cont.) IPoM septiembre 2019 y septiembre 2021, comparación



Notas: (*) Las estimaciones del aumento de liquidez de los hogares y medidas de apoyo del 21.II al 21.IV son coherentes con proyecciones del escenario central del presente IPoM. (1) Ingresos corresponde a la suma entre los ingresos del trabajo y otros ingresos (rentas de la producción y rentas de la propiedad CNSI). Los valores trimestrales corresponden a diferencia respecto a mismos trimestres del 2019. (2) Ingreso Familiar de Emergencia ha crecido en montos y cobertura, pasando de más de 6 mill. de beneficiarios promedio entre mayo 2020 a marzo 2021 hasta alcanzar a más de 15 mill. en julio 2021. Igualmente, montos per cápita han aumentado pasando desde USD 70 dólares en sus inicios hasta lo más reciente de USD 200 dólares per cápita en julio 2021. Para agosto y septiembre 2021, cifras en base a informe financiero N°79, DIPRES (02-06-2021). Para octubre y noviembre 2021 se agrega expansión de IFE Universal que corresponde a USD 3200 millones en cada mes. (3) Otros corresponde a Bono Covid-19, Bono Clase Media, Bono 3er Retiro de AFP y Uso Adicional Seguro de Cesantía. (4) Para IPoM septiembre 2019, todas las cifras corresponden a proyecciones, y para IPoM actual 2021 es proyección.

Fuente: Ministerio de Hacienda, Superintendencia de Pensiones y Banco Central de Chile.

3.1.2. Política Monetaria

El escenario contrafactual considera un impulso monetario similar al entregado en las semanas previas al evento 18-O. Se considera para estos fines la TPM vigente en la primera quincena de octubre de 2019, cuyo nivel es 2 por ciento. Por lo tanto, la simulación mantendrá hasta 21.S1 la tasa de 2% invariable. Alternativamente, se podrían considerar otros niveles de tasas, por ejemplo, la tasa prescrita por una regla de Taylor simple (Taylor, 1993). Hacer esto no reflejaría la instancia monetaria previa al estallido social 18-O sino la instancia de TPM coherente con la predicción de reacción de la regla que depende de argumentos tales como inflación y brecha de actividad.¹⁰

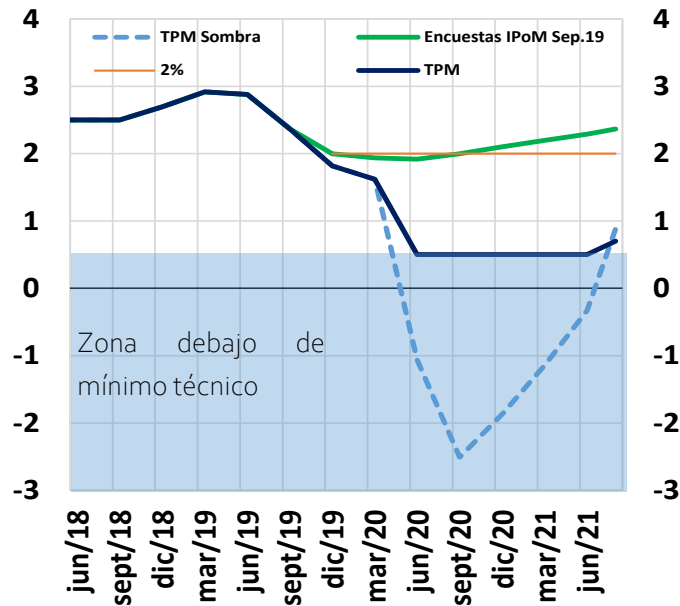
La Figura 5 ilustra las tasas de interés desde junio 2018 a fechas recientes. Los datos muestran que, desde fines de marzo de 2020 hasta junio de 2021, que es el último período considerado para este ejercicio, la tasa de política monetaria—el indicador tradicional de la expansividad monetaria—se

¹⁰ Es importante notar que la estimación cuantitativa depende de la decisión de mantener la TPM en 2%.

mantuvo en su mínimo técnico (0,5%).¹¹ En este contexto, el nivel de la TPM deja de ser informativa para entender el nivel de expansividad monetaria porque ya no son posibles reducciones adicionales. Por lo tanto, para incrementar el estímulo monetario se necesitan políticas monetarias no convencionales. Una forma de hacer comparables los impulsos convencionales de TPM y no convencionales, y por lo tanto de medir sus diferentes contribuciones, es usar la *tasa sombra de política monetaria*. La TPM sombra se define como aquella tasa de interés sin el mínimo técnico que el Banco Central habría tenido que adoptar para lograr las mismas condiciones monetarias observadas en las tasas de mercado con las medidas convencionales y no convencionales (Carlomagno et al., 2021). Esta TPM sombra puede tomar valores por debajo del mínimo técnico, y resume los efectos de los esfuerzos del banco central, más allá de los efectos de la política tradicional de definición de tasas de interés cortas de referencia. Para más detalles metodológicos relativos a la estimación de la tasa sombra que se usa en el ejercicio principal, ver anexo. Hay otras metodologías que estiman tasas sombras que condicionan por el tamaño de la hoja de balance del banco central, ver por ejemplo Fornero et al. (2021).

¹¹ Estrictamente, el indicador de expansividad monetaria se expresa en términos de desvíos de una tasa de interés neutral.

Figura 5: TPM y TPM sombra



Nota: Gráfico se extiende hasta la semana previa a la RPM de agosto 2021, y considera una TPMS estimada al cierre estadístico. TPM esperada promedio de encuestas se construye con EEE de agosto y EOF de septiembre 2019 (interpolado), información disponible al cierre de ese IPoM. TPM contrafactual (2%) está representada por la línea horizontal color naranja.

Las secciones 3.2.1-3.2.5 dimensionan la contribución de política monetaria en agregados macroeconómicos: actividad, demanda y precios considerando el diferencial de tasas entre 2% y la TPMS. En la sección 3.2.5 se distinguen contribuciones de política monetaria: (i) convencional donde la TPM baja hasta el mínimo técnico, 0,5%; y (ii) no convencional estimada por la diferencia entre el mínimo técnico y la TPM sombra. El supuesto implícito es que la transmisión de la política monetaria es similar en periodos normales y de recesión donde la TPM está limitada a bajar más por el mínimo técnico (restricción activa). Típicamente, las estimaciones de la tasa sombra se comparan con las tasas predichas por reglas de Taylor estimadas; en general resultan bastante cercanas. Ver para el caso de Chile anexo de Fornero et al (2021).

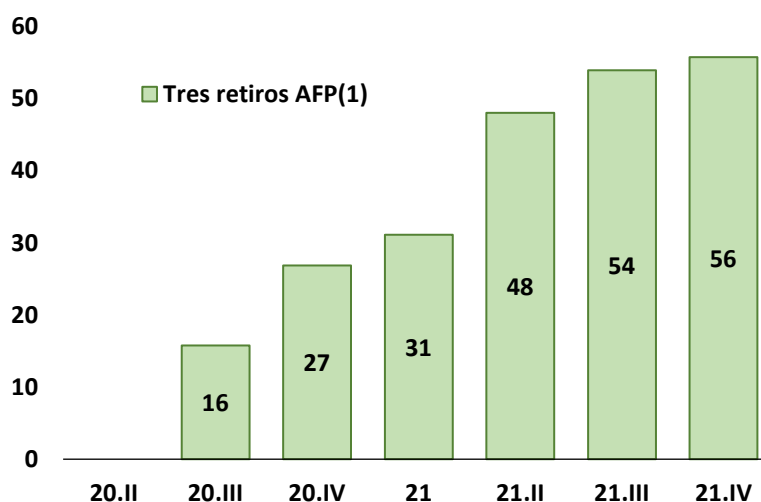
Es de notar que en este ejercicio no se está modelando explícitamente los efectos de las medidas de apoyo al crédito y los canales financieros a través de los cuales estos afectaron la actividad económica. Esto se considerará de forma explícita cuando se analicen las medidas no convencionales a través del modelo MAFIN, en la sección 3.3.

3.1.3. Retiros anticipados de fondos de pensiones

La política de retiros anticipado con cargo a las cuentas de ahorro previsional no tiene precedente en el pasado. Es por eso por lo que consideramos el contrafactual, como una política *sin retiros de pensiones*. La intención de esta política es a aumentar la liquidez de los hogares. La Figura 6 ilustra los montos retirados y los esperados hasta fin del año de los tres retiros de AFP.

Figura 6: Tres retiros de AFP

(nivel acumulado, miles de millones de dólares)



Nota: (1) Retiros de AFP corresponden a montos pagados en base a fichas estadísticas de la Superintendencia de Pensiones al 30-07-2021. Para 21.III y 21.IV se pondera diferencia entre montos totales estimados a retirar y lo efectivamente pagado al 30-07-2021.

Nótese que la suma de los retiros no necesariamente se destina a gasto. En nuestro análisis se supone que los agentes consumen de acuerdo con sus propensiones a consumir estimadas que son calculadas a nivel de quintil de ingreso. Más detalles de este análisis se reportan en el Recuadro III.1 del IPoM de diciembre de 2020. El gasto destinado a consumo se estima en torno a 17500 millones de USD y se distribuye en varios años siguiendo un criterio de suavizamiento del gasto en consumo como ilustra la Tabla 2. El supuesto particular de suavizamiento es objeto de seguimiento en el tiempo con datos microeconómicos y está incorporado en el escenario central de proyecciones de mediano plazo.

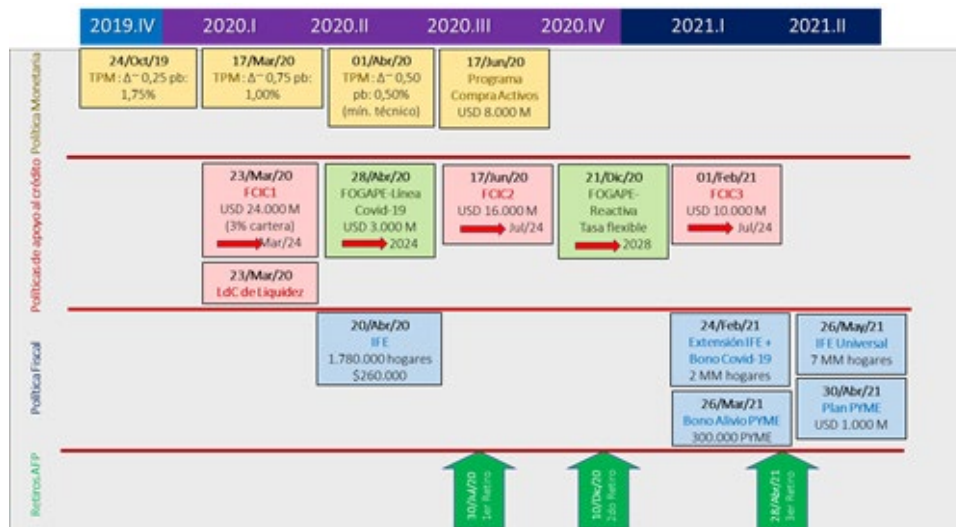
Tabla 2: Gasto en consumo de retiros (IPoM septiembre 2021, millones de dólares)

	Año				Total acum.
	2020	2021	2022	2023	
Tres retiros AFP	4.000	8.500	3.700	1.300	17.500

Nota: Detalles de supuestos de trabajo para el 1er y 2do retiro se explican en Recuadro III.1 IPoM diciembre 2020, escenario 2 de Tabla III.1. Para el segundo y tercer retiro se supone que Q1 a Q3 consumen en función del promedio de las propensiones media y marginal (64%), el cuarto quintil consume a la propensión marginal y Q5 ahorra todo.

Cabe destacar que todas estas medidas de política no se aplicaron simultáneamente ni con la misma intensidad. La Figura 7 presenta la línea de tiempo con la implementación de las distintas medidas separándolas entre política monetaria, políticas de apoyo al crédito, políticas fiscales de apoyo a hogares y firmas, y retiros previsionales. Mientras que las medidas de política monetaria y de apoyo al crédito se desplegaron al comienzo de la pandemia, el grueso de las medidas fiscales se implementó a partir del 2021.

Figura 7: Medidas de política implementadas a través del tiempo



Fuente: Banco Central de Chile y Gobierno de Chile.

3.2. Resultados de ejercicios contrafactuales usando modelo XMAS

3.2.1. Efectos en PIB

La Figura 8 en su panel izquierdo presenta los niveles de PIB efectivos, la proyección de éste obtenida del IPoM de septiembre 2019 (con ajuste de parámetros estructurales) y el nivel de un escenario contrafactual (no observado que se estima que se hubiera materializado de no mediar las políticas expansivas).¹² Las diferencias en niveles entre los datos (línea color rojo) y el nivel de 2018 se denotan con los rombos en el panel derecho de la figura.¹³ En el caso de 2019, la distancia del rombo es de 0,9%, que coincide con el crecimiento interanual de PIB ese año. Para 2020, la distancia es -4,9%, que sumado

¹² Acorde a IPoM septiembre 2019 se esperaba que el PIB creciera en un rango 2,25%-2,75% respecto de 2018, que contrasta con un crecimiento efectivo de 0,9%, según la información más actualizada de Cuentas Nacionales. La proyección no iguala al dato efectivo por múltiples razones que se pueden identificar *expost*, entre ellas el estallido social, la crisis del Covid-19, así como también otros shocks que han ocurrido desde septiembre 2019 hasta la actualidad. El contrafactual construido de PIB se define como aquel nivel de PIB que habría de *no haber existido* los impulsos de política fiscal, monetaria y de retiro de pensiones.

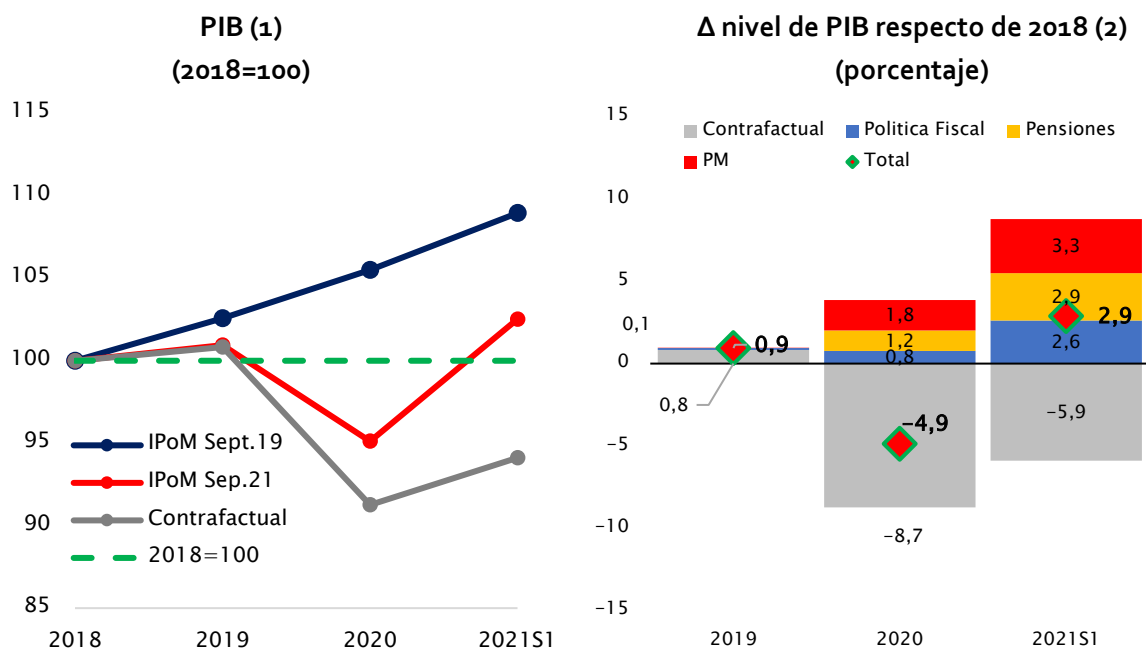
¹³ La razón de usar el 2018=100 se debe a que el PIB y resto de los componentes de demanda ya no están sujetos a revisión de parte de Cuentas Nacionales. (ver https://www.bcentral.cl/documents/33528/2547010/RECUADRO_IL_2019T4.pdf/dad8ec81-10a2-d9de-5354-90125ebbaa84?t=1609882985237, párrafo 3).

a -0.9% coincide con la variación interanual de -5,8% de 2020 respecto del año previo. Así, del gráfico se pueden deducir las tasas de crecimiento interanuales.

Destaca que en el contrafactual el PIB para el primer semestre del año aún no recuperaría su nivel de 2018, manteniéndose en un nivel 5,9% más bajo (barras grises). En consecuencia, el complemento, es decir las diferencias entre los datos y el nivel contrafactual se explica por las contribuciones de las políticas en el PIB (manteniendo sin cambios los restantes shocks estructurales: oferta, resto de shocks de demanda, laborales, migración, etc.).

Los efectos expansivos acumulados de política son de 3,8% en nivel de 2020 y de 8,8% en 2021S1. Destaca el efecto del impulso fiscal, monetario y de retiros de pensiones en 2021S1. Por lo tanto, estas contribuciones de política son relevantes para explicar la recuperación de 2021.

Figura 8. Niveles de PIB en distintos escenarios y contribución de políticas



Notas: (1) Proyección de PIB para IPoMs de Sept. 2019 se modifica para facilitar comparabilidad usando parámetros estructurales estimados en junio 2021. El contrafactual es construido con el XMAS. Éste se define como el nivel de PIB que habría de no haber existido los impulsos de política fiscal, monetaria y de retiro de pensiones (manteniendo resto de shocks sin cambios). IPoM Sept 21 denota datos efectivos publicados el 18 de agosto. (2) El gráfico ilustra la contribución de las políticas al aumento del nivel de PIB para 2020 y 2021.S1. Las barras de contribución de políticas en 2020 y 2021.S1 al referirse a niveles, también informan la variación interanual acumulada.

3.2.2. Efectos en Demanda

Las políticas expansivas aumentaron el consumo privado como la formación bruta de capital fijo (FBCF), que son los componentes con mayor participación relativa en la demanda interna.

La Figura 9 en el panel izquierdo muestra los niveles del consumo del ejercicio contrafactual, es decir en ausencia de políticas y el consumo privado según los datos más recientes que se extienden hasta la

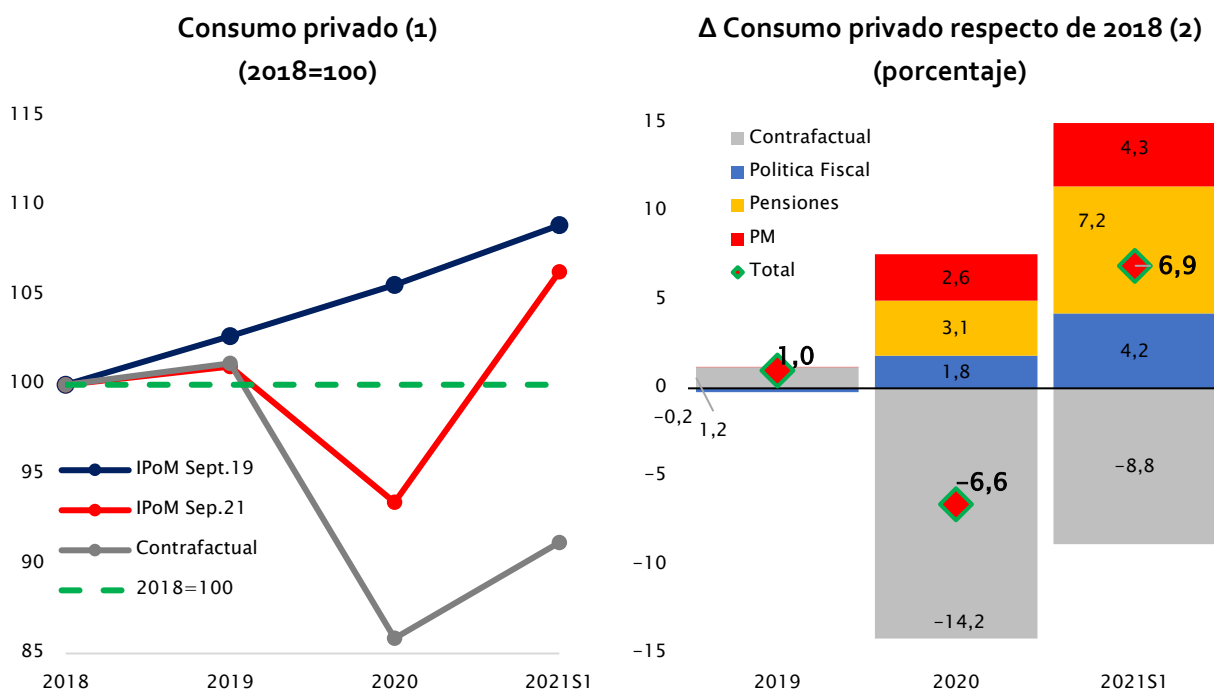
primera mitad de 2021.¹⁴ Las diferencias en las trayectorias de consumo se explican por las contribuciones de política. El nivel de consumo privado de 2018 se normaliza en 100 para facilitar la comparación. En el panel derecho los rombos rojos con contornos verde indican las distancias de los datos respecto del nivel de 2018, y las barras descomponen las contribuciones de los shocks y las contribuciones de las tres políticas. La Figura 10 entrega análoga información para la FBCF.

La evidencia muestra que tanto el consumo privado como la FBCF en el escenario contrafactual los niveles la primera mitad del año en curso aun no alcanzan los niveles de 2018. El nivel del consumo privado contrafactual en 21.S1 es casi 9% menor y el correspondiente de la FBCF en torno a 2,3% menor que 2018. Tales niveles tan negativos no se lograron porque las políticas mitigaron la crisis y apoyaron la recuperación.

La Figura 9 ilustra que el nivel del consumo ha sido aumentado por las políticas de retiros de fondos de AFP en torno a 3% en 2020 y 7,2% en 2021.S1. El menor efecto en 2020 se debe a que los recursos estuvieron disponibles desde la segunda mitad del año. En segundo lugar, la política fiscal a través de transferencias más focalizadas inicialmente apoyó a los hogares más golpeados, su incidencia en 2020 se estima en torno a 1,8% del nivel del año. Para 2021.S1 las transferencias aumentaron y esto incidió en un nivel 4,2% más alto en 2021.S1. En tercer lugar, la política monetaria convencional y no convencional contribuyó 2,6% al nivel de 2020 y 4,3% en el nivel de 21.S1. En consecuencia, con el apoyo de políticas, el consumo consistente con este IPoM de septiembre se encuentra casi 7% por encima de 2018.

¹⁴ En la figura también se reporta el consumo privado proyectados en IPoM de septiembre 2019 (corrigiendo por parámetros estructurales de junio para favorecer comparabilidad).

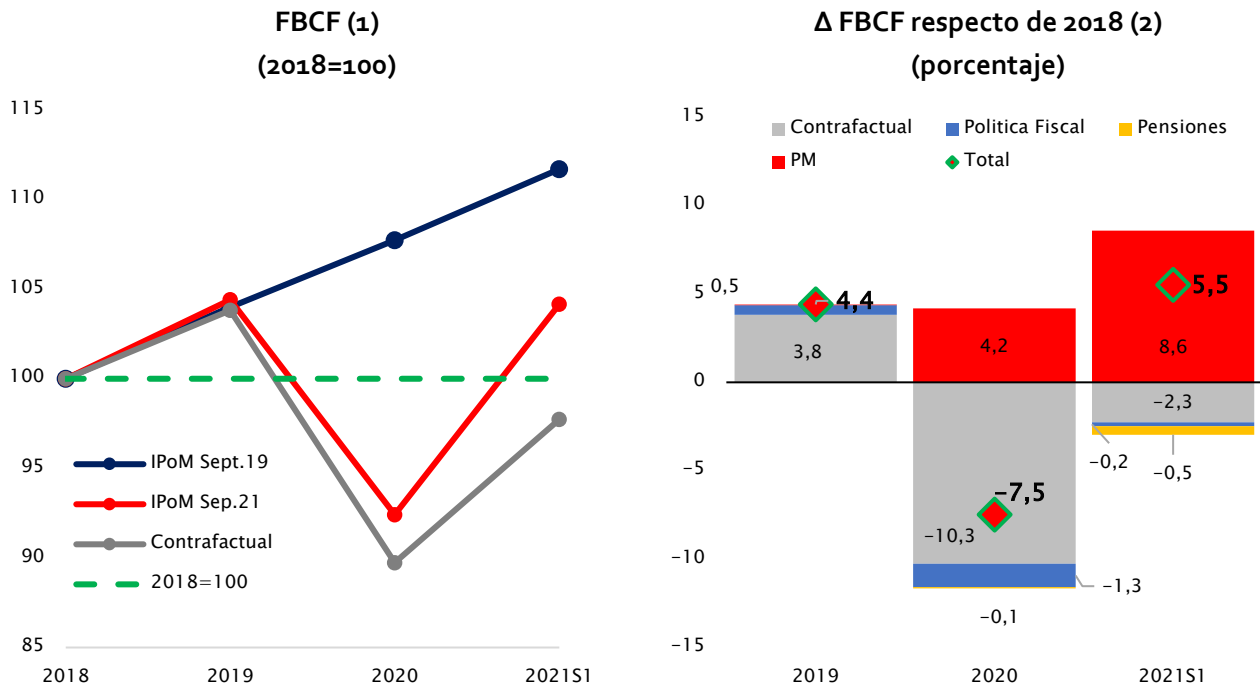
Figura 9. Niveles de consumo privado en distintos escenarios y contribución de políticas



Notas: (1) Proyección de consumo privado para IPoMs de Sept. 2019 se modifica para facilitar comparabilidad usando parámetros estructurales estimados en junio 2021. El contrafactual es construido con el XMAS. Éste se define como el nivel de consumo privado que habría de no haber existido los impulsos de política fiscal, monetaria y de retiro de pensiones (manteniendo resto de shocks sin cambios). IPoM Sept. 21 denota datos efectivos publicados el 18 de agosto. (2) El gráfico ilustra la contribución de las políticas al aumento del nivel de consumo privado para 2020 y 2021.S1. Las barras de contribución de políticas en 2020 y 2021.S1 al referirse a niveles, también informan la variación interanual acumulada.

Para la FBCF destaca la contribución de la política monetaria, contribuyendo con 4,2% en el nivel de 2020 y 8,6% en el nivel de 2021S1 (Figura 10). En consecuencia, con el apoyo de políticas, la FBCF se encuentra 5,5% por sobre los niveles de 2018 durante la primera mitad del 2021.

Figura 10. Niveles de FBCF en distintos escenarios y contribución de políticas

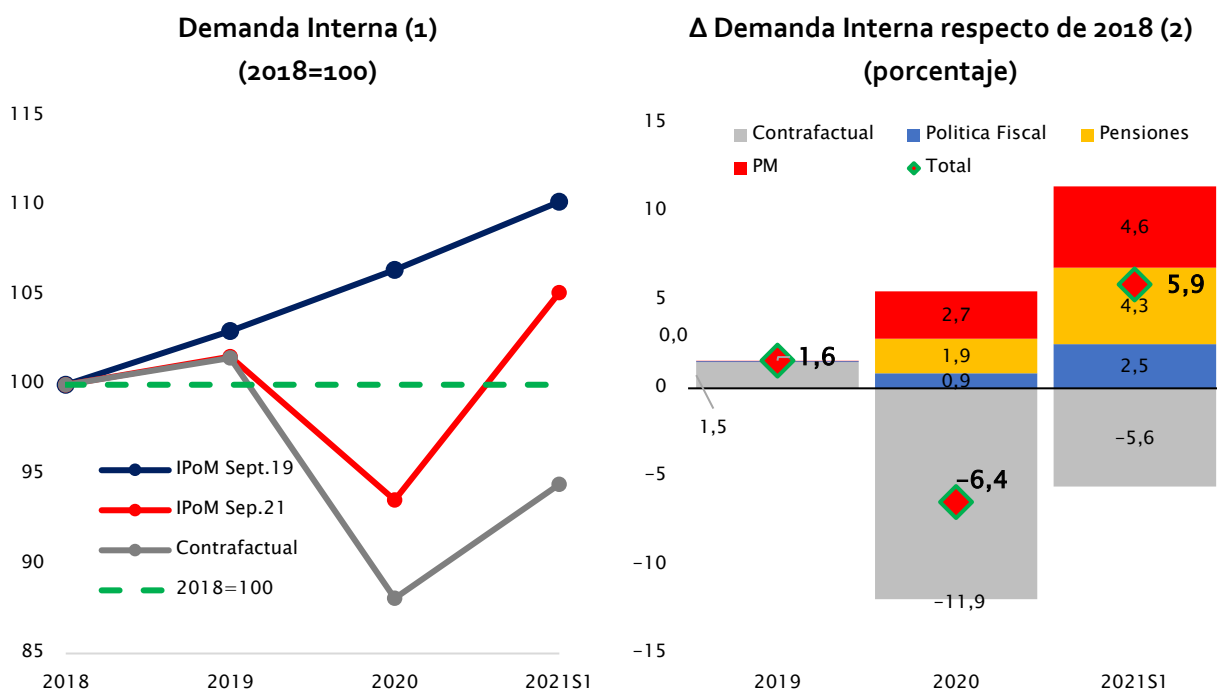


Notas: (1) Proyección de FBCF para IPoMs de Sept. 2019 se modifica para facilitar comparabilidad usando parámetros estructurales estimados en junio 2021. El contrafactual es construido con el XMAS. Éste se define como el nivel de FBCF que habría de no haber existido los impulsos de política fiscal, monetaria y de retiro de pensiones (manteniendo resto de shocks sin cambios). IPoM Sept. 21 denota datos efectivos publicados el 18 de agosto. (2) El gráfico ilustra la contribución de las políticas al aumento del nivel de FBCF para 2020 y 2021.S1. Las barras de contribución de políticas en 2020 y 2021.S1 al referirse a niveles, también informan la variación interanual acumulada.

La demanda interna—la cual agrega consumo privado, FBCF y consumo de gobierno—se presenta en la Figura 11.¹⁵ En este gráfico se aprecia que las políticas de fomento a la demanda durante 2020 y primera mitad de 2021 han empujado fuertemente a la demanda interna, generando un impacto incluso mayor que en el PIB. Lo anterior se debe a un incremento importante del componente importado, en particular de consumo durable.

¹⁵ Esta variable puede construirse usando ponderadores del estado estacionario del modelo XMAS, estimados a partir de una muestra extensa de datos.

Figura 11. Niveles de Demanda Interna en distintos escenarios y contribución de políticas



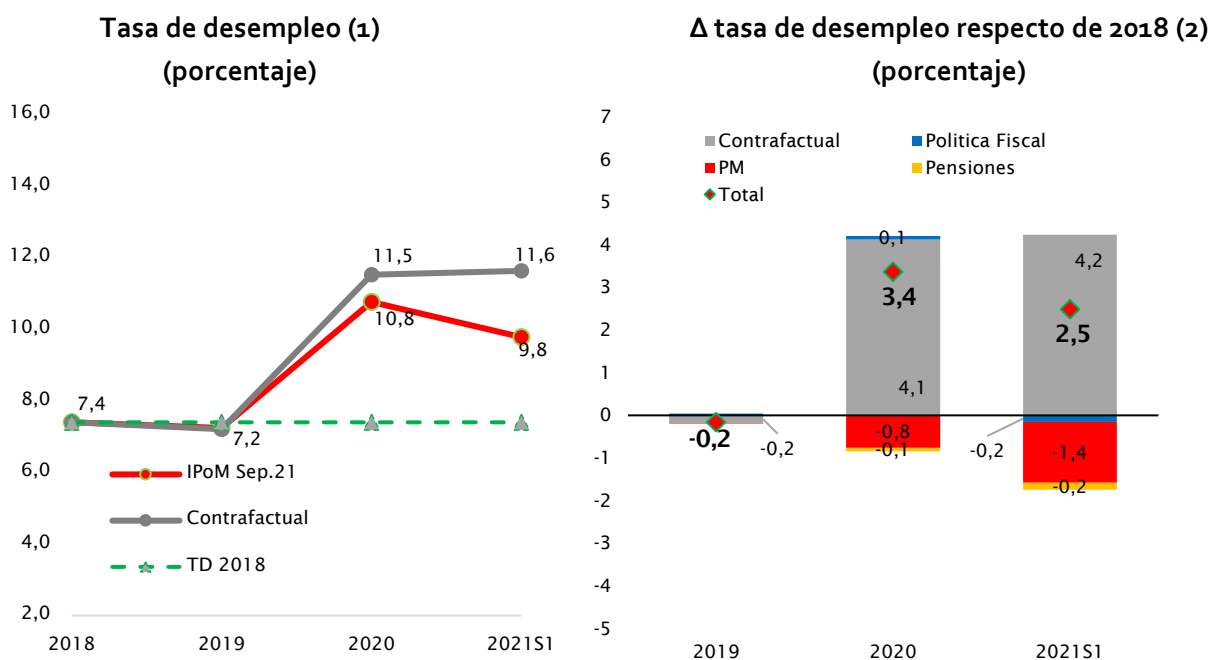
Notas: (1) Proyección de demanda interna para IPoMs de Sept. 2019 se modifica para facilitar comparabilidad usando parámetros estructurales estimados en junio 2021. El contrafactual es construido con el XMAS. Éste se define como el nivel de demanda que habría de no haber existido los impulsos de política fiscal, monetaria y de retiro de pensiones (manteniendo resto de shocks sin cambios). IPoM Sept. 21 denota datos efectivos publicados el 18 de agosto. (2) El gráfico ilustra la contribución de las políticas al aumento del nivel de demanda interna para 2020 y 2021.S1. Las barras de contribución de políticas en 2020 y 2021.S1 al referirse a niveles, también informan la variación interanual acumulada.

3.2.3. Efectos en tasa de desempleo

La tasa de desocupación da una idea de holgura en el mercado laboral. En el periodo de pandemia se ha comentado sobre la pérdida de exactitud de este indicador porque un número importante de personas no buscan empleo y se declaran inactivos por distintas razones. La implicancia es que los inactivos no son contados como desocupados ni forman parte de la fuerza de trabajo.

Sin perjuicio de lo anterior, la tasa de desempleo observada está siendo afectada por las contribuciones de las tres políticas. En el panel izquierdo de la Figura 12 se ilustra la tasa de desempleo efectiva en 2021S1 que se ubica en 9,8% y una tasa de desempleo contrafactual que hubiera subido a 11,6%, en torno a 1,6% más alta. Se encuentra que la contribución de la política monetaria expansiva es el principal factor que explica el menor desempleo (estrictamente, la inversión hubiera caído más sin este apoyo). La política fiscal contribuye a bajar 0,2% la tasa de desempleo en 2021. Finalmente, la política de retiro de fondos AFP contribuye a reducir el desempleo en 0,2%.

Figura 12. Diferencia de tasa de desempleo respecto de 2018



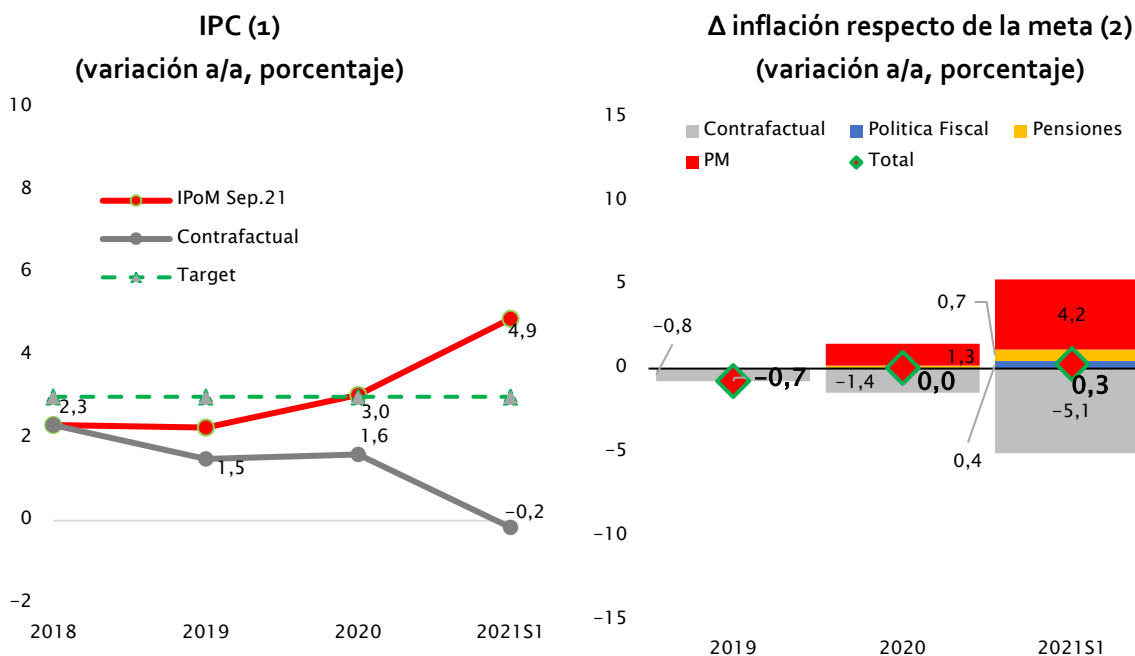
Notas: (1) Proyección de tasa de desempleo coherente con proyección de IPoM Sept. 2019 del XMAS. El contrafactual es construido con el XMAS. Éste se define como la tasa de desempleo que habría de no haber existido los impulsos de política fiscal, monetaria y de retiro de pensiones (manteniendo resto de shocks sin cambios). IPoM Sept. 21 denota datos efectivos. (2) El gráfico ilustra la contribución de las políticas a la disminución de la tasa de desempleo para 2020 y 2021.S1.

3.2.4. Efectos en inflación

La inflación se compara con la meta del Banco Central establecida en 3% anual. La Figura 13 en su panel izquierdo ilustra la inflación observada y la inflación contrafactual, la que se hubiera obtenido sin políticas expansivas.

A la luz de los resultados previos, no es sorprendente que en ejercicio contrafactual la inflación resulta menor que la observada para la primera mitad del año. El gráfico de la derecha sugiere que la mayor inflación se debe a la contribución de la política monetaria que incide mayormente en inversión y consumo. Adicionalmente, la inflación es apoyada por el mayor consumo privado producto de los retiros de fondos de AFP. En 2020 el escenario contrafactual sugiere que los precios no se desaceleran respecto de 2019, esto porque en pandemia aumentaron los costos por escasez de productos y materiales debido a interrupción de cadenas de distribución y logística. En 2021S1, en cambio, la contribución de las políticas tiene mayor efecto y por esto estimamos que en el escenario contrafactual hubiera habido deflación, en torno a una caída de precios de -0,2%. En contraste, en la primera mitad del año la inflación anual aumentó a 4,9%.

Figura 13. Diferencia de variación anual de inflación respecto de meta 3%



Notas: (1) Proyección de inflación de IPoM Sept. 2019 proveniente de promedio de modelos XMAS/MSEP. El contrafactual es construido con el XMAS. Éste se define como la inflación que habría de no haber existido los impulsos de política fiscal, monetaria y de retiro de pensiones (manteniendo resto de shocks sin cambios). IPoM Sept. 21 denota datos efectivos. (2) El gráfico ilustra la contribución de las políticas al aumento de la inflación para 2020 y 2021.S1.

3.2.5. Diferenciación de contribuciones de política monetaria convencional y no convencional

Hasta este momento analizamos las contribuciones de política monetaria en general y no se distinguió entre política monetaria convencional y no convencional. ¿Cuán expansiva ha resultado la política monetaria convencional en comparación con la política monetaria no convencional (NC)?

Esta pregunta se abordará mediante dos tipos de estrategias empíricas. Primero, como se anticipó en la sección 3.2.5. usamos las diferencias entre TPM contrafactual y la TPM observada (política monetaria convencional) y la diferencia entre TPM observada y la TPM sombra (política monetaria no convencional). Las diferencias en tasas se ilustran en la Figura 14. En este primer enfoque, usamos tres medidas de respuesta a la política monetaria: (i) el XMAS¹⁶, (ii) un promedio simple de respuestas de modelo MSEP y el XMAS, y (iii) un modelo empírico SVAR monetario.¹⁷

¹⁶ Un ejercicio similar se hizo para la Zona Euro por Mouabbi y Sahuc (2019), la diferencia con esos autores es que se enfocan en un contrafactual con tasa EONIA en el mínimo técnico, mientras que nuestro ejercicio contrafactual supone una TPM de 2% coherente con la tasa que se observó en la primera quincena de octubre 2019, previo al estallido social.

¹⁷ SVAR utiliza datos trimestrales de inflación sin volátiles de servicios, Brecha de PIB NM de modelo MSEP, Tasa de Política Monetaria (TPM), y serie de Términos de Intercambio (TDI). Para la estimación del SVAR se utilizaron los componentes cíclicos de las variables, los cuales fueron extraídos mediante el filtro HP. Muestra incluye datos desde 2001T3 hasta 2019T1 (mantiene

Un segundo enfoque mide el efecto de política monetaria no convencional con un modelo semi-estructural que incorpora explícitamente el canal de crédito como un factor explicativo del nivel de actividad.¹⁸

i. Primer enfoque: descomposición de Política Monetaria utilizando tasa sombra

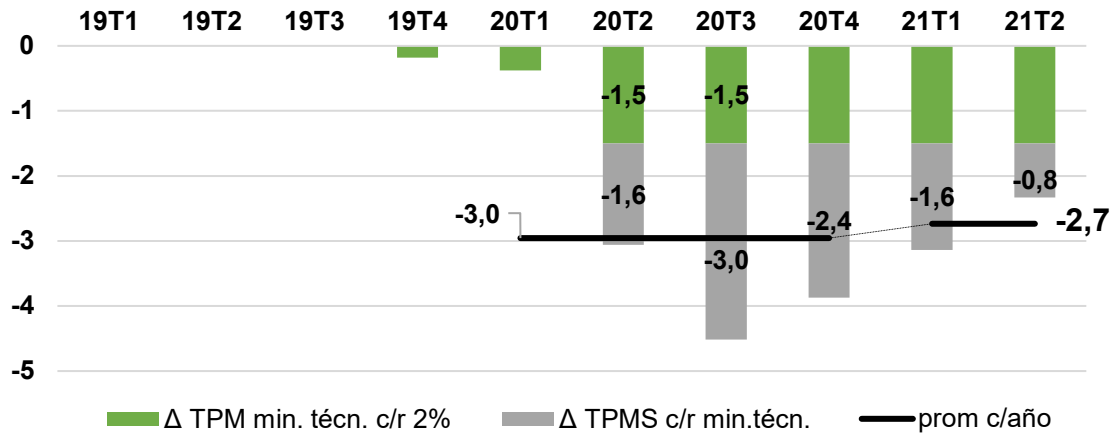
Esta sección elabora y descompone los efectos en el PIB de la Política Monetaria Convencional y No Convencional. Para la segunda política, se usan las metodologías habituales observando la tasa de interés sombra (Carlomagno, Coble y Solorza, 2021. Ver anexo) en lugar de la TPM que se encuentra limitada por el mínimo técnico. Por linealidad en metodología de los modelos estructurales e invarianza la regla de Taylor, descomposición resulta sencilla. La Figura 14 ilustra la diferencia entre la TPMS y la tasa de 2% (previa a estallido social).

Se implementan las siguientes trayectorias de políticas monetarias: (i) diferencias entre TPM de 2% y mínimo técnico (barras verdes), cuyos efectos son de interés y se atribuyen a PM convencional y; (ii) diferencias entre TPMS y mínimo técnico el cual se interpretará para efectos de cuantificar el impacto PM NC (barras grises). Técnicamente, la implementación de la política se realiza con las funciones de impulso respuesta de los modelos de proyección utilizados en el banco ([Banco Central de Chile, 2020](#)).

comparabilidad muestral de estimación modelo MSEP). Se utilizó una estrategia de identificación según Cholesky, en la cual el orden desde lo más exógeno es el siguiente: TDI, TPM, Brecha de PIB NM e Inflación.

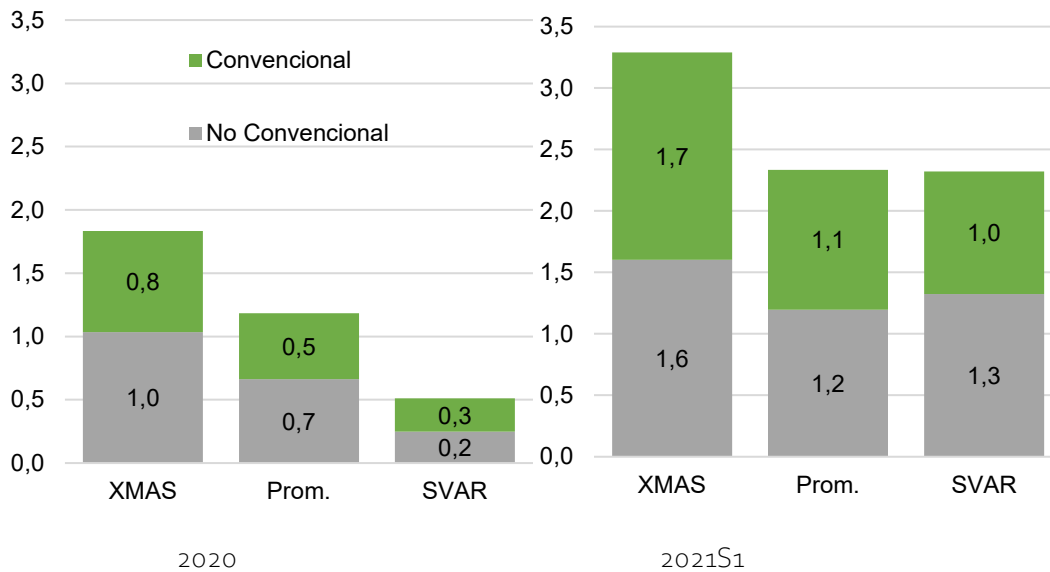
¹⁸ En este ejercicio se usa el modelo descrito en Arroyo et al (2021). En este modelo, un aumento idiosincrático al crecimiento anual del crédito comercial de 100pb genera un aumento en la demanda agregada equivalente a un alza de 5pb en la brecha de actividad en el primer año, producto de la presencia de las colocaciones en la curva IS. Esta mayor actividad provoca un incremento en la inflación subyacente del orden de 2 pb en el primer año. En este contexto, la política monetaria reacciona con un alza (cerca de 2 pb en el primer año), para contener la mayor inflación.

Figura 14. Diferencia de tasa sombra respecto de 2% (puntos porcentuales)



Los efectos en PIB del impulso monetario ya mencionado se ilustran en la Figura 15.

Figura 15. Impacto de la Política Monetaria sobre PIB (nivel, puntos porcentuales)



Los efectos de las políticas se presentan según modelo. La primera columna representa los efectos siguiendo al modelo XMAS, el segundo al promedio de los modelos XMAS-MSEP y el tercero es una robustez empírica de un modelo SVAR monetario. Los resultados son robustos a estos cambios, aunque los rezagos temporales con los que actúa la PM en la actividad son algo distintos: el SVAR tienen efectos más rezagado y el XMAS más efectivo en el corto plazo¹⁹.

¹⁹ Lo anterior se explica porque el modelo XMAS es un modelo estructural microfundado, mientras que el SVAR es un acercamiento empírico el cual supone una estrategia de identificación de shocks, el cual afecta la temporalidad de los efectos.

Los resultados son comparables y sugieren que los efectos de PM agregados son relevantes para la recuperación de la economía en 2021. Los efectos cuantitativos en la actividad de la PM convencional y NC presentan resultados similares.

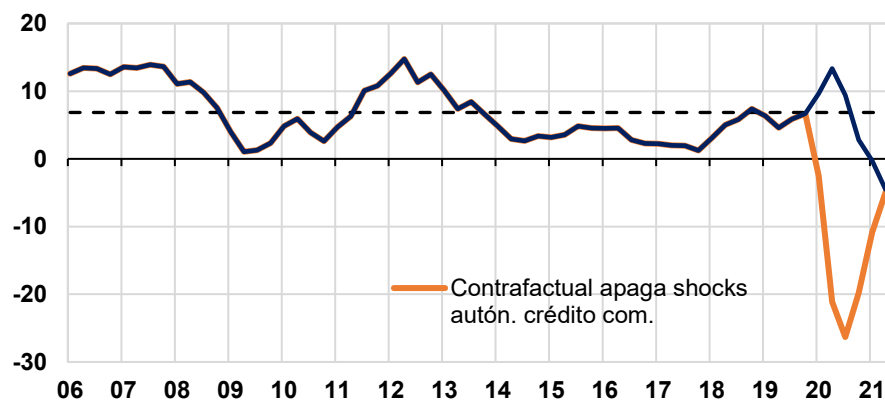
ii. Segundo Enfoque: modelo semi estructural con bloque bancario

[Arroyo et al. \(2021\)](#) extienden un modelo semi estructural de proyecciones (MSEP) al agregar un bloque con crédito bancario. Este modelo puede ser utilizado para cuantificar el efecto en la brecha de actividad por el mecanismo acelerador del crédito (nueva variable en IS). Para responder esa pregunta, a las variables usuales del MSEP ([Arroyo et al, 2020](#)) se le incluye un bloque bancario con las siguientes variables: crédito comercial, tasa de créditos comerciales, provisiones de los bancos respecto de su cartera comercial y el índice de adecuación de capital, IAC (razón entre de patrimonio efectivo y activos ponderados por riesgo de los bancos).

Dada una evolución de la economía y el crédito, el modelo permite descomponer la evolución del crecimiento del crédito comercial en función de una serie de shocks fundamentales (ligados a factores económicos, por ejemplo, un aumento o disminución de la demanda) y un shock autónomo. Las políticas expansivas incidieron en un comportamiento contra-cíclico, el cual se puede ver reflejado en un contrafactual que supone shocks autónomos al crédito apagados.

La Figura 16 muestra la evolución del crédito junto con la inferencia del crédito contrafactual sin efecto de política, línea naranja. Se puede apreciar que el contrafactual mantiene la correlación histórica con la actividad, que estuvo golpeada por la crisis Covid-19 debido a las medidas sanitarias. De esta forma, en el contrafactual se anula esta fuerza 'parcial' reactivadora, quedando la PM tradicional (TPM).

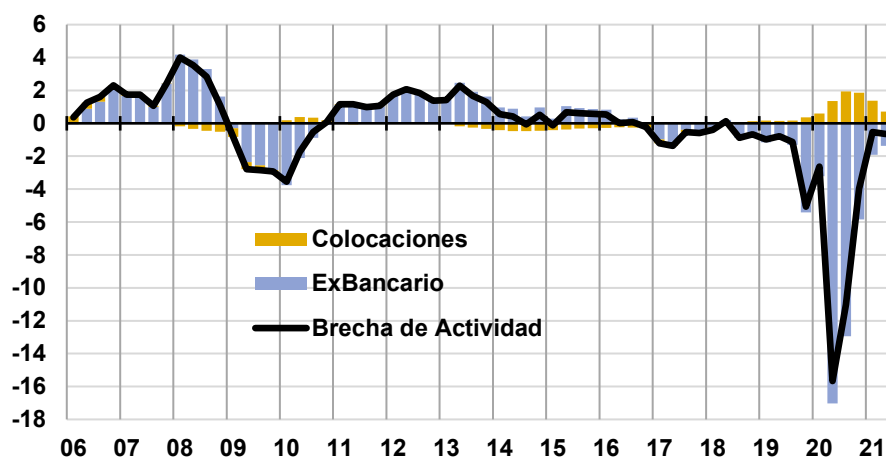
Figura 16: Crédito comercial real: 2006-21T2 (variación anual del stock, porcentaje)



Notas: Línea punteada corresponde al promedio simple del crecimiento anual del crédito comercial entre 2006 y 2019.

Por otro lado, utilizando el mismo modelo, se puede hacer la descomposición de la brecha de actividad según la contribución de sus componentes. De esta forma, se obtiene la siguiente lectura para explicar la dinámica de la brecha:

Figura 17. Brecha: descomposición histórica, 2006-2021.T2 (puntos porcentuales)



La Figura 17 descompone la brecha en shocks estructurales separando aquellos asociados al crecimiento de las colocaciones comerciales y los restantes. Los resultados muestran que los componentes no sistemáticos del crecimiento del crédito contribuyeron en expandir la brecha en 1.3pp en promedio en 2020-21S1. Este resultado se interpreta como los efectos combinados de FCIC, garantías FOGAPE y programa de compra de créditos bancarios. En síntesis, este resultado es relativamente robusto a lo encontrado en la sección anterior.

3.3. Ejercicios contrafactuales utilizando modelo estructural con canal de crédito

Respecto al análisis expuesto en la sección anterior, debe notarse que para la crisis Covid-19, algunos supuestos del modelo, aunque útiles para mantener la tractabilidad y simplicidad del análisis, pueden volverse restrictivos. Por ejemplo, en el evento de un shock muy grande como el Covid-19, efectos adicionales en el contrafactual pueden gatillarse por la quiebra de empresas lo que exacerbaría la profundidad de la crisis, afectando al sistema financiero, con efecto inflacionario, retracción de oferta y menor nivel de actividad. En este sentido, las metodologías mostradas hasta ahora podrían entregar sólo una cota inferior o conservadora frente al posible contrafactual. Por otra parte, las características de la crisis, de las políticas utilizadas y su impacto en el sistema financiero podría afectar adicionalmente la efectividad del canal de transmisión de la política monetaria de formas no capturadas por el modelo.

Con el objeto de enriquecer el análisis y agregar robustez a los resultados previamente descritos, se realizan, para complementar el análisis, ejercicios contrafactuales utilizando un modelo estructural que, a diferencia del XMAS, posee una modelación explícita del canal de crédito. Este modelo, de nombre MAFIN, desarrollado recientemente en el BCCh y descrito en Calani et al (2021), permite un análisis a través del canal crediticio, permitiendo evaluar el impacto en actividad de políticas que, tal como se describe en la primera parte de esta minuta, se enfocaron en mantener la disponibilidad de crédito en momentos de fuertes caídas de actividad, que suelen asociarse a fuertes restricciones al endeudamiento de las empresas.

3.3.1. Descripción de modelo MaFin

El modelo base se trata de una economía neo-keynesiana pequeña y abierta que incluye fricciones financieras en los sectores empresariales, de banca y de mercado de vivienda. El sector real es una versión simplificada del modelo XMAS del Banco Central de Chile. El sector financiero se construye en base a Clerc et al., (2014). En esta sección, presentaremos un breve resumen de los principales componentes del modelo. Una presentación detallada del modelo y sus demás componentes puede ser encontrada en Calani et al., (2021) y González (2021).

El modelo está poblado por hogares, quienes obtienen utilidad de un bien de consumo y de su stock de viviendas, y ahorran en forma de bonos y depósitos bancarios, empresarios, que son los dueños del capital y un sector bancario que entrega financiamiento a empresarios para invertir en capital y hogares para invertir en vivienda. El mercado laboral se modifica para introducir costos de ajuste cuadráticos en mano de obra siguiendo a Lechthaler y Snower (2011).

En esta sección nos enfocaremos en los hogares, los banqueros y los emprendedores.

Hogares

Hay dos tipos de hogares impacientes (I) y pacientes (P), los cuales difieren en sus factores de descuento; β_I y β_P , respectivamente, donde $\beta_P > \beta_I$. En equilibrio, los hogares impacientes obtienen préstamos y los hogares pacientes ahorran en diversos activos financieros. Siguiendo a Andres et al., (2004) y Chen et al., (2012), los hogares pacientes pueden ser restringidos, R, y no restringidos, U. Los hogares, son idénticos ex-ante a otros de su misma paciencia, en términos de dotación de activos y preferencias. La única diferencia entre estos es que los Restringidos sólo pueden invertir en activos de corto plazo, mientras que los No Restringidos pueden comprar activos de corto y largo plazo, pero deben pagar un costo de transacción por la compra de estos. Cada hogar de tipo $\mathbf{i} = [\mathbf{U}, \mathbf{R}, \mathbf{I}]$ maximiza la siguiente utilidad esperada:

$$\max_{\widehat{C}_t^i, H_t^i} E_t \sum_{t=1}^{\infty} \beta_i^t \varrho_t \left[\frac{1}{1-\sigma} (\widehat{C}_t^i)^{1-\sigma} - \theta_t^i A_t^{1-\sigma} \xi_t^n \frac{(n_t^i)^{1+\varphi}}{1+\varphi} \right] \quad (1)$$

Donde \widehat{C}_t^i es un agregado CES de consumo y vivienda, $\beta_i \in (0,1)$ es el factor de descuento respectivo, ξ_t^n es un shock de preferencia que afecta la desutilidad del trabajo, $\sigma > 0$ y $\varphi \geq 0$ son la inversa de la elasticidad intertemporal de sustitución y de la elasticidad de la oferta de trabajo.

Hogares Pacientes

No restringidos. Una fracción \wp_U de los hogares pacientes ahorran (en equilibrio) en: bonos del gobierno de un período cotizados en moneda nacional BS_t^U , bonos de gobierno a largo plazo BL_t^U ,²⁰ depósitos bancarios D_t^U , bonos emitidos por bancos a largo plazo BB_t^U y bonos de un período cotizados en moneda extranjera y emitidos en el extranjero B_t^{*U} . Ellos están sujetos a la siguiente restricción presupuestaria:

$$\begin{aligned} BS_t^U + (1 + \zeta_t^L)Q_t^{BL}BL_t^U + D_t^U + (1 + \zeta_t^L)Q_t^{BB}BB_t^U + S_tB_t^{*U} + P_tC_t^U + Q_t^H H_t^U \\ = R_{t-1}BS_{t-1}^U + Q_t^{BL}R_t^{BL}BL_{t-1}^U + \widetilde{R}_t^D D_{t-1}^U + \widetilde{R}_t^{BB}Q_t^{BB}BB_{t-1}^U + S_tB_{t-1}^{*U}R_{t-1}^* + W_t n_t^U \\ + Q_t^H(1 - \delta_H)H_{t-1}^U + \Psi_t \quad (2) \end{aligned}$$

donde R_t^{BL} es el rendimiento de los bonos de gobierno de largo plazo, \widetilde{R}_t^{BB} es el rendimiento de los bonos bancarios de largo plazo, \widetilde{R}_t^D es el rendimiento neto de los depósitos y R_t^* y R_t corresponden a los rendimientos nominales nacionales y extranjeros de los bonos a un período. Adicionalmente, P_t es el precio del bien de consumo, Q_t^H corresponde al precio del bien de vivienda, δ_H es la tasa de depreciación de vivienda, S_t denota el tipo de cambio nominal (unidades de moneda nacional por unidad de moneda extranjera). Finalmente, W_t denota el salario nominal, Ψ_t denota pagos de suma global que incluyen impuestos T_t , ingresos por dividendos de empresarios C_t^e , banqueros C_t^b , rentas de la propiedad de empresas extranjeras REN_t^* beneficios de la propiedad de empresas nacionales y beneficios del intermediario financiero en las transacciones de bonos a largo plazo, Π_t^F .

Restringidos. La fracción $1 - \wp_U$ restante de los pacientes sólo pueden ahorrar mediante la en bonos a largo plazo de gobierno y bancarios, BL_t^R y BB_t^R , respectivamente. Ellos están sujetos a la siguiente restricción presupuestaria:

$$\begin{aligned} Q_t^{BL}BL_t^R + Q_t^{BB}BB_t^R + P_tC_t^R + Q_t^R H_t^R \\ = \widetilde{R}_t^{BB}Q_t^{BB}BB_{t-1}^R + Q_t^{BL}R_t^{BL}BL_{t-1}^R + W_t n_t^U + Q_t^H(1 - \delta_H)H_{t-1}^R \quad (3) \end{aligned}$$

Emprendedores

Los emprendedores son agentes neutrales al riesgo que siguen una estructura de generaciones traslapadas, donde cada generación vive dos períodos de tiempo. Los emprendedores son los únicos propietarios del capital productivo, el cual es arrendado a firmas del sector productivo. Estos agentes financian sus compras de capital con recursos heredados de la generación anterior de emprendedores y con préstamos bancarios. Los empresarios buscan maximizar su patrimonio con el fin de entregar dividendos a los hogares y de dejar una herencia a la próxima generación de emprendedores

²⁰ Los bonos de largo plazo corresponden a una perpetuidad con un cupón decreciente de acuerdo a lo presentado en Woodford (2001).

El problema del emprendedor consiste en el elegir el monto del préstamo L_t^F , a la tasa nominal R_t^L , y la cantidad de capital a comprar K_t a un precio nominal Q_t^K , el cual será posteriormente arrendado al sector productivo. El capital depreciado se vende en el próximo período a los productores de capital a precio Q_{t+1}^K . El nivel de apalancamiento de los emprendedores es medido como activos sobre patrimonio $lev_t^e = \frac{Q_t^K K_t}{N_t^e}$.

EL préstamo bancario es de responsabilidad limitada, permite que los emprendedores declaren la quiebra y está sujeto al problema de verificación costosa (CSV por sus siglas en inglés) el cual corresponde a la principal fricción financiera del modelo.²¹ Con todo, los emprendedores maximizan su riqueza esperada, Ψ_{t+1}^e , resolviendo

$$\max_{K_t, L_t^F} E_t(\Psi_{t+1}^e) \text{ sujeto a}$$

$$Q_t^K K_t - L_t^F = N_t^e \quad (4)$$

$$\Psi_{t+1}^e = \max[\omega_{t+1}^e (R_{t+1}^k + (1 - \delta_K) Q_{t+1}^K) K_t - R_t^L L_t^F, 0] \quad (5)$$

junto con una restricción de participación bancaria relacionada a la fricción financiera. La condición (4) corresponde al balance de los emprendedores y (5) corresponde a la definición de la riqueza de los emprendedores en $t+1$, la cual dice que la riqueza es estrictamente positiva. El factor ω_{t+1}^e corresponde a un shock idiosincrásico al retorno de las unidades de capital efectivo. Este se asume que se distribuye i.i.d y sigue una distribución logarítmica normal con un valor esperado de 1. Se define

$$R_{t+1}^e = \left[\frac{R_{t+1}^k + (1 - \delta_K) Q_{t+1}^K}{Q_t^K} \right]$$

como el rendimiento nominal bruto del capital obtenido en el período $t + 1$ del capital comprado en el período t . Entonces, para que el empresario no declare la quiebra, el shock de eficiencia ω_{t+1}^e debe exceder el umbral:

$$\overline{\omega_{t+1}^e} = \frac{R_t^L L_t^F}{R_{t+1}^e Q_t^K K_t}$$

Si $\omega_{t+1}^e \geq \overline{\omega_{t+1}^e}$ los empresarios pagan $R_t^L L_t^F$ al banco y obtienen $(\omega_{t+1}^e - \overline{\omega_{t+1}^e}) R_{t+1}^e Q_t^K K_t$ de utilidades. De lo contrario, los empresarios declaran la quiebra y entregan todo su capital al banco $\omega_{t+1}^e R_{t+1}^e Q_t^K K_t$. Los bancos al ver que los empresarios declaran la quiebra deben incurrir en el costo de verificación, el cual es un porcentaje μ_e lo que reciben. Así, los bancos sólo recuperan $(1 - \mu_e) \omega_{t+1}^e R_{t+1}^e Q_t^K K_t$ de préstamos morosos y $R_t^L L_t^F$ de préstamos vigentes. Con el umbral, podemos definir $PD_t^e = F_e(\overline{\omega_t^e})$ como la tasa de quiebra de los emprendedores en sus préstamos.

²¹ El problema de verificación fue desarrollado por [Townsend \(1979\)](#) en introducido en un problema macroeconómico por [Bernanke et. al \(1999\)](#)

La parte del rendimiento bruto que va al banco se denota como $\Gamma_e(\overline{\omega_{t+1}^e})$, mientras que la fracción del rendimiento bruto que recibe el emprendedor es $(1 - \Gamma_e(\overline{\omega_{t+1}^e}))$. Entonces el problema de maximización del emprendedor se puede escribir como:

$$\frac{\max}{\overline{\omega_{t+1}^e}, K_t} E_t\{\Psi_{t+1}^e\} = E_t\{[1 - \Gamma_e(\overline{\omega_{t+1}^e})]R_{t+1}^e Q_t^K K_t\}$$

sujeito a la restricción de participación de los bancos, la cual se explica en la siguiente sección.

Sistema Financiero

El sistema bancario está compuesto por banqueros y bancos. Los primeros, son agentes que tienen acceso exclusivo a invertir su riqueza en capital bancario. Los segundos, son agentes especializados en extender créditos comerciales (o corporativos) o de vivienda. En esta sección, nos enfocaremos en los bancos corporativos y referimos al documento principal para un mayor detalle de los demás componentes.

Bancos Corporativos

Los bancos corporativos obtienen recursos por medio de los depósitos hechos por los hogares pacientes, y por el patrimonio invertido por los banqueros. Los bancos corporativos generan ganancias en el período $t + 1$ por la cantidad de Π_{t+1}^J , con:

$$\Pi_{t+1}^F = \max \left[\omega_{t+1}^F \overline{R_{t+1}^F} L_t^F - R_t^D (1 - r^{FCIC}) D_t^F, 0 \right],$$

donde D_t^F son depósitos en el banco, $\overline{R_{t+1}^F}$ es el rendimiento obtenido de un portfolio diversificado de préstamos a emprendedores, ω_{t+1}^F es un shock idiosincrásico a los rendimientos de la cartera, que es i.i.d a través de bancos F y r^{FCIC} es un shock que disminuye el costo de financiamiento de los bancos, el cual es financiada por el gobierno. Los depósitos bancarios están sujetos a la misma fricción financiera que los préstamos empresariales. Los depósitos, que son préstamos desde los hogares a los bancos, son de responsabilidad limitada, lo que implica que los bancos pueden caer en quiebra si las utilidades esperadas son menores a cero. Esto define el umbral $\overline{\omega_{t+1}^F}$.

$$\overline{\omega_{t+1}^F} \equiv \frac{R_t^D D_t^F}{\overline{R_{t+1}^F} L_t^F}$$

El balance de los bancos F viene dado por $L_t^F = E_t^F + D_t^F$, y enfrentan una restricción de capital regulatorio dada por $E_t^F \geq \Phi_F L_t^F$, donde Φ_F es el ratio capital-activos, y es vinculante en todo el tiempo en equilibrio.

Finalmente, definimos la tasa de rendimiento realizada del capital invertido en un banco F como $\rho_{t+1}^F = [1 - \Gamma_j(\overline{\omega_{t+1}^F})] \frac{R_{t+1}^F}{\phi_j}$. Al igual que con los emprendedores, se supone que el shock idiosincrásico a los bancos sigue una distribución logarítmica normal: $\ln(\omega_t^j) \sim N\left(-\frac{1}{2}(\sigma_t^j)^2, (\sigma_t^j)^2\right)$.

En lo que se refiere a las utilidades recibidas por los préstamos a emprendedores. El porcentaje del rendimiento bruto que va al banco se denota como $\Gamma_e(\overline{\omega_{t+1}^e})$, mientras que la fracción $G_e(\overline{\omega_{t+1}^e})$ denota la parte de esos retornos que provienen de los préstamos en mora. Así, la fracción neta del retorno que va al banco es $\Gamma_e(\overline{\omega_{t+1}^e}) - \mu_e(1 - \mu_{fog})G_e(\overline{\omega_{t+1}^e})$, donde μ_e corresponde al costo de verificación que tiene que incurrir por los créditos que declaran la quiebra, mientras que $(1 - \mu_{fog})$ corresponde al porcentaje del costo de verificación que es pagado por el gobierno con el fin de incentivar la entrega de préstamos. Así, los bancos estarán dispuestos a entregar recursos a los emprendedores siempre y cuando sus ganancias netas esperadas igualan al costo de financiamiento de estas.

$$E_t\{[1 - \Gamma_F(\overline{\omega_{t+1}^F})][\Gamma_e(\overline{\omega_{t+1}^e}) - \mu_e G_e(\overline{\omega_{t+1}^e})]R_{t+1}^e Q_t^K K_t\} = \rho_{t+1}^F \phi_F L_t^F$$

3.3.2. Implementación de políticas no convencionales en modelo MaFin

El modelo MAFIN tiene incorporados variados componentes financieros que permiten capturar los efectos de políticas durante la crisis COVID. Estos se pueden agrupar en 3 dimensiones:

1. **Canal tradicional de política monetaria:** este corresponde al uso, por parte del banco central, de su instrumento tradicional, la tasa de política monetaria, para estimular la economía y el crédito. Para efectos de este ejercicio, mide los efectos económicos baja del instrumento desde 2% a fines de 2019 hasta 0.5% hacia abril de 2020.
2. **Riesgo de crédito:** La pandemia generó alta incertidumbre respecto a los pronósticos de actividad, empleo, inflación y tasa de cambio. Como se detalla en la primera parte de esta minuta, distintas políticas públicas actuaron facilitando el flujo de créditos desde los bancos, facilitando liquidez y reduciendo incertidumbre, dando certezas de intervención en casos de emergencia. Dentro del modelo, estos efectos se canalizan a través de mecanismos directos e indirectos.

Los efectos directos de políticas en el modelo se manifiestan esencialmente a través de dos mecanismos facilitadores de crédito. El primero de estos canales se relaciona a la reducción del costo de fondeo de los bancos. Este mecanismo, asociado a políticas de facilidades de liquidez como la FCIC, se implementa en el modelo a través de una política que subsidia el costo de obtención de fondos por parte de los bancos (interés a los depósitos). Esto lleva a los bancos a llevar a reducir la tasa de colocaciones ofrecida, y con ello, estimular el crédito y la inversión. El segundo mecanismo se enfoca en la deducción de los costos por no pago de los créditos. Este mecanismo, que se puede asociar a políticas de créditos FOGAPE-COVID, en el modelo se implementa a través

de una política que subsidia el costo de monitoreo de los bancos en caso de no pago. Esto, al relajar la condición de participación bancaria al hacer menos riesgoso el otorgamiento de créditos, lleva a una mayor oferta crediticia y a menores tasas de colocaciones.

Adicional a estos mecanismos directos de las políticas, los efectos indirectos del modelo se refieren al impacto que el conjunto de políticas públicas adoptadas pudiese tener en la incertidumbre económica al reducir el riesgo empresarial. En el modelo esto se captura a través de un menor riesgo idiosincrático de los proyectos de inversión. Este menor riesgo estimula la entrega de créditos a un mayor número de firmas y a menores tasas.

3. **Otras condiciones monetarias:** Adicional a los canales y mecanismos recién descritos, otras políticas o acontecimientos pueden llevar a que la economía se afecte de forma similar que frente a movimientos en la "postura monetaria".

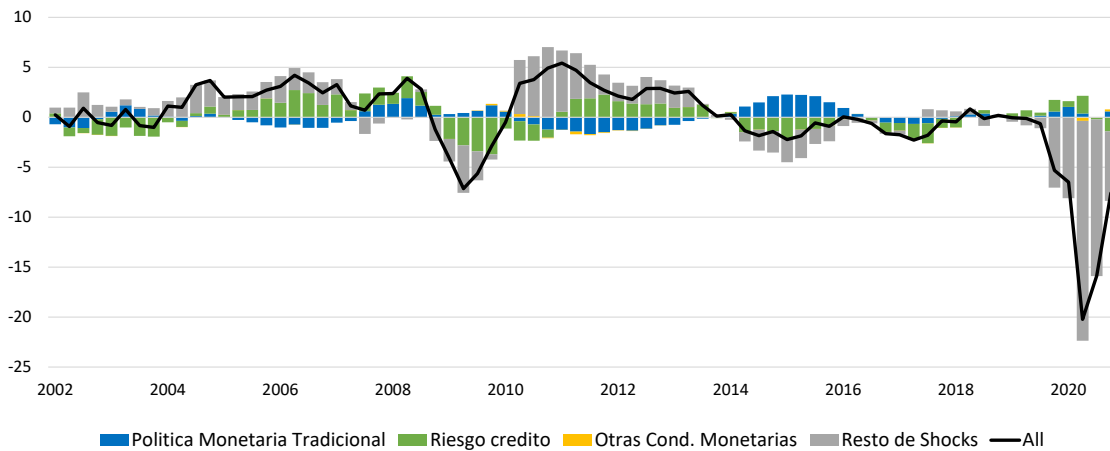
Esto se captura en el modelo con una "tasa sombra" que busca identificar un nivel de TPM consistente con los movimientos observados de variables de actividad y precios, todo esto condicional al resto de los shocks inferidos por el modelo, tanto financieros como de otra índole, capturando así potenciales estímulos monetarios adicionales. A diferencia de cálculos tradicionales de *tasas sombras* derivadas de curvas de rendimiento de activos financieros, esta metodología, similar a la implementada por García & Skaperdas (2017) no asume que el canal de transmisión de la política monetaria se ha mantenido inalterado. La identificación de la tasa no se realiza a través de instrumentos externos, sino que a través del comportamiento observado de las distintas variables consideradas en el modelo.

La Figura 18 muestra la inferencia hecha por el modelo de los shocks que más probablemente explican la evolución observada del PIB no minero.

Salta a la vista la inferencia hecha por el modelo sobre la importancia de los shocks relacionados con el riesgo de crédito durante esta crisis, en particular comparados con la inferencia realizada para la crisis financiera del 2008/2009. Mientras que para la crisis financiera el comportamiento de la actividad y los mercados financieros llevan al modelo a inferir un importante shock al riesgo que deprime aún más la actividad, para el 2020 el aumento de los volúmenes de colocaciones comerciales lleva no sólo a que no se infieran aumentos atípicos de los niveles de riesgo crediticio, sino que los shocks al comportamiento del riesgo crediticio se infieren incluso favorables para la actividad.

Con estos antecedentes, y aprovechando la naturaleza estructural del modelo, se construye un ejercicio contrafactual en el cual se simula una hipotética economía alternativa en la cual la crisis COVID no hubiese sido acompañada de políticas monetarias y de crédito que aminorasen el impacto de la pandemia en empleo y actividad.

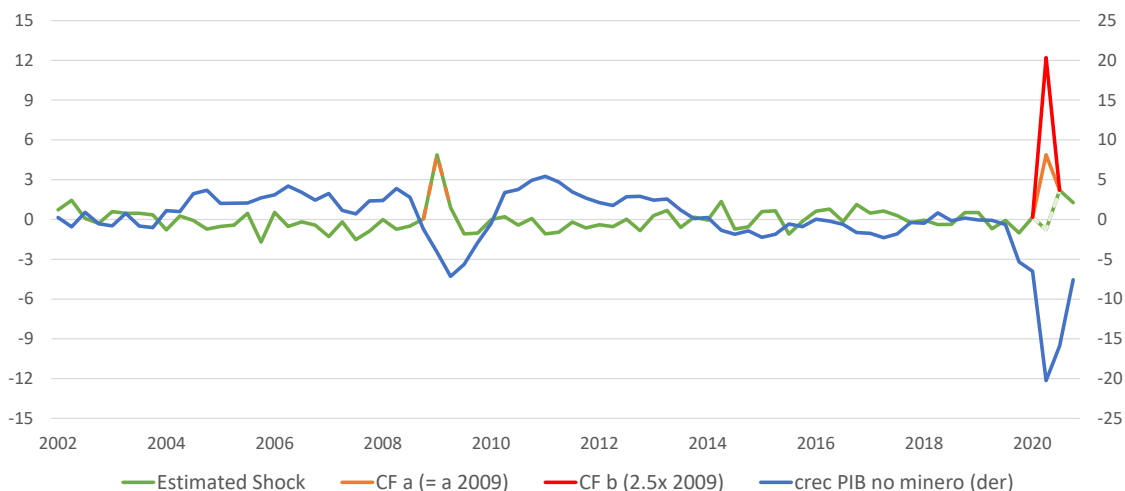
Figura 18: Crecimiento anual del PIB no minero (%)



Nota: Descomposición de efectos de distintos shocks para explicar el crecimiento del PIB no minero. Serie de PIB corresponde a la variación logarítmica con respecto al mismo trimestre del año anterior, en desviación de la media muestral 2001Q3-2021Q2

En cuanto al canal de política monetaria, en el ejercicio se simulan un conjunto de shocks monetarios que lleven a la TPM a mantenerse en 2%, a diferencia de lo efectivamente observado en donde el BCCh llevó su tasa de política rápidamente a su mínimo técnico. Para efectos de computar el contrafactual de políticas de mitigación de riesgo crediticio, por una parte, se fijan en cero los shocks relativo a los efectos directos de las políticas de crédito. Respecto a los efectos indirectos, relacionados con el manejo de riesgos crediticios, se computan 2 alternativas. En la primera, se impone que el shock al riesgo para el 2020Q2 es de igual magnitud que el inferido en 2009 (ver Figura 19). En la segunda alternativa, se impone que este shock sea proporcional a la caída relativa del PIB no minero en esta coyuntura respecto a lo observado en la crisis de 2008/2009. Adicionalmente, los shocks a la tasa sombra, que reflejan condiciones monetarias adicionales, se fijan en cero.

Figura 19: Shocks de riesgo: inferencia base y contrafactuales

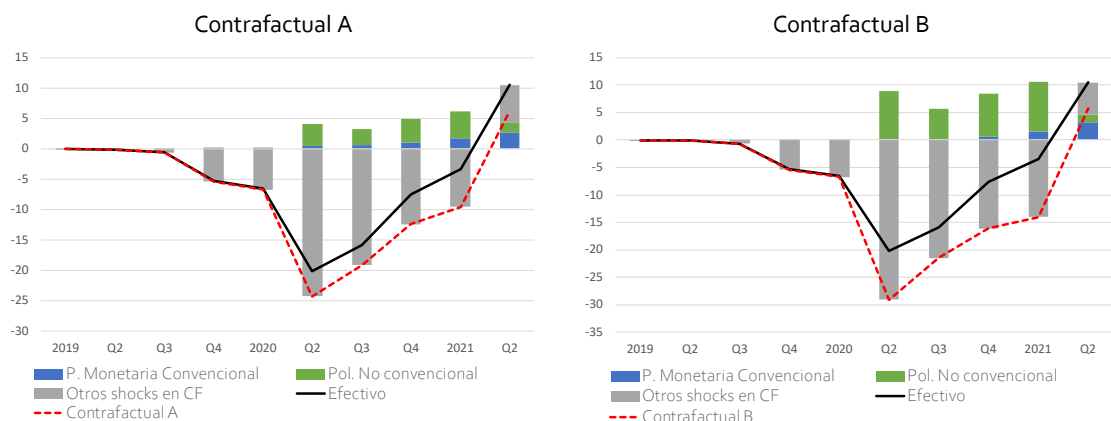


Nota: La línea verde corresponde a la inferencia del modelo MAFIN respecto a las realizaciones más probables del shock a la varianza del factor ω_{t+1}^2 . Las líneas rojas y naranjas corresponden a la dinámica impuesta a esta varianza en los ejercicios contrafactuales. La línea azul corresponde al cambio logarítmico respecto al mismo trimestre de año anterior del PIB no minero, en diferencia respecto a media muestral 2001Q3-2021Q2.

Los resultados de estos ejercicios contrafactuales se detallan en la Figura 20 y la Tabla 3. En estos ejercicios, el crecimiento del PIB para 2020 podría haber sido entre 0.2% y 0.5% menor para 2020, y entre 1.9% y 2.1% menor para el primer semestre de 2021 considerando un contrafactual en que la TPM se mantiene en 2%. Por otra parte, las políticas destinadas a facilitar el crédito habrían tenido efectos en crecimiento de entre 2.2% y 4.8% para 2020 y de entre 2.7% y 4.4% para el primer semestre de 2021.

Se observa además que los efectos de los shocks de política monetaria convencional tienen efectos en crecimiento en principio relativamente modestos, pero que van creciendo a medida que avanza el tiempo. El efecto de las políticas no convencionales que ayudaron a modificar las condiciones monetarias y el otorgamiento de crédito, por otra parte, presenta la mayor parte de su efecto entre el segundo trimestre de 2020 y el primero de 2021, momento en el que el efecto marginal en crecimiento empieza a decaer al considerarse, en la base de comparación, períodos donde la política ya había empezado a tener efectos relevantes.

Figura 20: Crecimiento del PIB no minero en ejercicios contrafactuales



Nota: Línea sólida es el cambio logarítmico respecto al mismo trimestre de año anterior del PIB no minero, en diferencia respecto a media muestral 2001Q3-2021Q2. Línea roja es el contrafactual de este crecimiento en ausencia de políticas de apoyo al crédito y monetarias. Las barras coloreadas muestran las incidencias de distintos shocks en explicar la diferencia entre el crecimiento efecto y el contrafactual. Las barras verdes muestran el efecto amortiguador de las políticas no convencionales de apoyo al crédito frente a un escenario contrafactual donde la ausencia de estas políticas hubiesen generado un shock de riesgo de crédito proporcional a la caída observada en la actividad en 2020 (la crisis del 2008 es empleada como referente para el coeficiente de proporcionalidad). Las barras azules muestran el efecto mitigador de la política monetaria a través de la TPM frente a un escenario contrafactual en donde se hubiese mantenido constante en 2%. Las barras grises muestran la incidencia conjunta de los shocks que llevan al PIB no minero a su crecimiento contrafactual. Detalles metodológicos se presentan en Calani et al (2021).

Tabla 3: Efectos de las políticas en el crecimiento del PIB utilizando modelo MAFIN

	PM Convencional		Pol. No Convencional		Total	
	CF A	CF B	CF A	CF B	CF A	CF B
2020Q1	0.2	0.2	0.0	0.0	0.2	0.2
Q2	0.4	0.1	3.2	7.6	3.6	7.6
Q3	0.6	0.1	2.4	4.8	2.9	4.9
Q4	0.9	0.6	3.4	6.9	4.3	7.4
2021Q1	1.5	1.4	4.0	7.9	5.5	9.3
Q2	2.3	2.8	1.5	1.3	3.8	4.1
2020	0.5	0.2	2.2	4.8	2.7	5.0
2021S1	1.9	2.1	2.7	4.4	4.5	6.4

Nota: Los valores representan la diferencia entre el crecimiento del PIB efectivo y un contrafactual sin políticas de crédito bajo el supuesto que dichas políticas no tienen efecto en el PIB minero.

4. Síntesis y rangos de resultados sobre el Producto Interno Bruto

Los resultados de los ejercicios contrafactuales sugieren que las políticas de mitigación jugaron un rol relevante en contener la crisis. En términos de variaciones anuales, la ausencia de estas políticas en su conjunto hubiese implicado en el 2020 un menor crecimiento del PIB de entre 10.1% y 13.3%. Nótese que el PIB contrafactual cae considerablemente más que el PIB efectivo, el cual registra un nivel 5.8% más bajo que 2019. Para 2021 se estiman contribuciones aún más importantes. En efecto, en ausencia de las políticas el PIB exhibiría un crecimiento anual para el primer semestre del 2021 de entre -2.4 y 0.8%, que se compara con el aumento de 8.7% que muestran las cifras actuales.

Tabla 4: Efecto amortiguador de políticas en PIB (crecimiento %)

	2020	2021S1
Política Monetaria Convencional ⁽¹⁾	[0.2 - 0.8]	[0.6 - 2.1]
Políticas no Convencionales de Crédito ⁽²⁾	[2.2 - 4.8]	[2.7 - 4.4]
Política fiscal	0.7	1.7
Total: Política Fiscal & Monetaria	[3.1 - 6.3]	[5.0 - 8.2]
Retiros de pensiones	1.2	2.9
TOTAL	[4.3 - 7.5]	[7.9 - 11.1]
PIB Efectivo ⁽³⁾	-5.8	8.7
PIB Contrafactual⁽⁴⁾	[-13.3 ; -10.1]	[-2.4 ; 0.8]

Nota: (1) Política monetaria convencional se asocia con la TPM, rango se calcula usando set amplio de modelos descritos en esta minuta; (2) Políticas no convencionales de crédito engloban políticas monetarias y de garantías soberanas que buscaron estabilizar mercados financieros incluyendo el programa FCIC-FOGAPE, la compra de bonos, y los programas de liquidez en moneda local y extranjera. El rango se asocia con dos ejercicios contrafactuales: uno donde, en ausencia de políticas de crédito, el shock financiero hubiera sido de igual tamaño al observado en la crisis financiera del 2008/9, y otro donde hubiera sido mayor y proporcional a la caída observada del producto en 2020. Estos ejercicios se elaboran utilizando modelo con canal de crédito MAFIN. (3) PIB efectivo se refiere al crecimiento con respecto al año anterior del PIB a precios del año anterior encadenados. (4) PIB contrafactual resta al PIB efectivo el efecto amortiguador de la política fiscal, monetaria y los retiros de pensiones.

Respecto a la política monetaria convencional, los resultados indican que para el 2020, en el contrafactual de haber mantenido la TPM en 2%, el crecimiento del PIB sería entre 0,2 y 0,8% inferior a lo que efectivamente ocurrió. La magnitud de las contribuciones de la política monetaria depende de los rezagos de la transmisión de política monetaria convencional considerados en las distintas metodologías usadas. Debido a lo anterior, para el 2021 el impacto de la política monetaria convencional es aún mayor, con un impacto en crecimiento en el primer semestre que oscila entre 0.6 y 2.1%. Por otra parte, de no haber existido las políticas *no convencionales* de crédito, la contracción del PIB en 2020 hubiese sido en torno a 2,2% comparado con el dato efectivo, asumiendo un aumento del riesgo similar al observado entre el 2008-2009. Ahora bien, con un aumento del riesgo a un nivel aún mayor, proporcional a la caída de la actividad económica, la contracción del PIB no minero habría sido casi 5% mayor a la efectiva. El impacto de las políticas no convencionales de crédito es aún mayor para 2021, impacto calculado en torno a 2.7 y 4.4% sobre el crecimiento del primer semestre de ese año.

Por último, las políticas de retiros y transferencias permitieron un aumento importante de liquidez de los hogares, lo que dinamizó la demanda, en particular el componente del consumo privado. En efecto, el ejercicio contrafactual muestra que la ausencia de política fiscal expansiva hubiese llevado a una caída del PIB de 0,7% mayor a la efectiva durante todo el 2020, y 1.7% de impacto en crecimiento para la primera mitad de 2021. Por otra parte, el retiro de fondos previsionales impactó en 2020 un 1,2% en 2020, y un efecto en crecimiento de la primera mitad del 2021 en torno a 2.9%. El efecto combinado de estas dos políticas en el 2020 (1.9%), más que se duplica para el primer semestre del 2021 (4.6%), recogiendo su significativa ampliación desde finales del 2020.

5. Conclusiones

La rápida recuperación de los dos shocks que afectaron a los hogares y empresas chilenas desde fines del 2019 se debe en parte importante a la enérgica respuesta de una variedad de políticas, incluyendo la monetaria, la fiscal, e iniciativas legislativas como los retiros de pensiones. Por un lado, la combinación de políticas de crédito con garantías soberanas permitió que el crédito llegara a empresas y se evitaran quiebras generalizadas. Por otro lado, los estímulos fiscales y retiros permitieron sostener la demanda agregada.

La evaluación del rol de estas políticas es de suma importancia, ya que permite informar la discusión acerca de los impactos de cada una de ellas y contrastarlos con los recursos empleados en cada caso. Al respecto, el despliegue de algunas de estas políticas ha tenido un costo muy significativo, al reducir las holguras fiscales y los ahorros previsionales privados acumulados por décadas. Hacia adelante, es crítico volver a un camino de consolidación fiscal y de recomposición del ahorro privado, de manera de asegurar una prosperidad sostenible en el tiempo para las familias chilenas.

Referencias

- Andres, Javier, J. David López-Salido, and Edward Nelson. "Tobin's imperfect asset substitution in optimizing general equilibrium." *Journal of Money, Credit and Banking* (2004): 665-690.
- Arroyo, F., F. Bullano, J. Fornero, Roberto Zúñiga (2020), Semi-Structural Forecasting Model, Documento de Trabajo 866, Banco Central de Chile. <https://www.bcentral.cl/contenido/-/detalle/documento-de-trabajo-n-866>.
- Arroyo, F., S. Becerra y M. Solorza (2021), "The Credit Channel Through the Lens of a Semi- Structural Model", Documento de Trabajo 911, Banco Central de Chile. <https://www.bcentral.cl/contenido/-/detalle/documento-de-trabajo-n-911>
- Bernanke, Ben S., Mark Gertler, and Simon Gilchrist. "The financial accelerator in a quantitative business cycle framework." *Handbook of macroeconomics* 1 (1999): 1341-1393.
- Black, F. (1995). Interest rates as options. *the Journal of Finance*, 50(5), 1371-1376.
- Banco Central (2020), Uso de modelos macroeconómicos en el Banco Central de Chile. <https://www.bcentral.cl/web/banco-central/contenido/-/details/uso-de-modelos-macroeconomicos-en-el-banco-central-de-chile>
- Calani, M., García, B., González, M., Gomez, T., Guarda, S. y Paillacar, M (2021). A Macro Financial Model for the Chilean Economy. Mimeo, Central Bank of Chile.
- Carlomagno, G., Coble, D., Solorza, M. (2021). The Effects of Unconventional Monetary Policies during the COVID-19 Pandemic Recession. Mimeo, Central Bank of Chile.
- Chen, Han, Vasco Cúrdia, and Andrea Ferrero. "The macroeconomic effects of large-scale asset purchase programmes." *The economic journal* 122, no. 564 (2012): F289-F315.
- Christensen, J. H., & Rudebusch, G. D. (2019). A new normal for interest rates? Evidence from inflation-indexed debt. *Review of Economics and Statistics*, 101(5), 933-949.
- Clerc, Laurent and Derviz, Alexis and Mendicino, Caterina and Moyen, Stephane and Nikolov, Kalin and Stracca, Livio and Suarez, Javier and Vardoulakis, Alexandros, Capital Regulation in a Macroeconomic Model with Three Layers of Default (december 2014). Banque de France Working Paper No. 533
- De Ramón, Beltrán (2020), Políticas No Convencionales del Banco Central de Chile: ¿Qué fundamentos impulsan estas medidas?. Presentacion en Tanner. Septiembre 2020. <https://www.bcentral.cl/documents/33528/133217/bdr16092020.pdf/>
- Didier, T. F. Huneus, M. Larrain, S. Schmukler (2021), "Financing firms in hibernation during the COVID-19 pandemic", *Journal of Financial Stability*, 53, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1572308920301406>

FMI (2021), Policy Responses to COVID-19. url: <https://www.imf.org/en/Topics/imf-and-covid19/Policy-Responses-to-COVID-19>

Fornero, J., M. Kirchner, C. Molina (2021), Estimating Shadow Policy Rates in a Small Open Economy and the Role of Foreign Factors, Documento de Trabajo 915, Banco Central de Chile. <https://www.bcentral.cl/contenido/-/detalle/documento-de-trabajo-n-915>

Friedman, M. (1961). The Lag in Effect of Monetary Policy. *Journal of Political Economy*, 69(5), 447-466. <http://www.jstor.org/stable/1828534>

García, B., S. Guarda, M. Kirchner y R. Tranamil, (2020) XMAS: An extended model for analysis and simulations, Documento de Trabajo 833, Banco Central de Chile. <https://www.bcentral.cl/contenido/-/detalle/documento-de-trabajo-n-833>

García, P. (2021), The Monetary and Financial Policy Response to the CV19 Crisis: The Case of Chile, Economic Policy Papers of the Central Bank of Chile # 69, https://www.bcentral.cl/documents/33528/133323/dpe_69.pdf.

García, B., Gonzalez, M., Guarda, S., and Paillacar, M. (2021). An Assessment of the Unconventional Monetary Policies during the Covid-19 pandemic using the Macro Financial Model for the Chilean Economy. Mimeo. Central Bank of Chile.

Garcia, B., Skaperdas, A., (2017). "Inferring the Shadow Rate from Real Activity," Finance and Economics Discussion Series 2017-106, Board of Governors of the Federal Reserve System (U.S.), <https://www.federalreserve.gov/econres/feds/files/2017106pap.pdf>

Krippner, L. (2015). Zero lower bound term structure modeling: A practitioner's guide. Springer.

Lucas, R., Jr. (1976) "Econometric Policy Evaluation: A Critique." *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 1, 19–46, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167223176800036>

Mojon, B., D., Rees and C. Schmierer (2021), "How much stress could Covid put on corporate credit? Evidence using sectoral data" *BIS Quarterly Review*, March. https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2103e.htm.

Mouabbi, S. and Sahuc, J.-G. (2019), Evaluating the Macroeconomic Effects of the ECB's Unconventional Monetary Policies. *Journal of Money, Credit and Banking*, 51: 831-858. <https://doi.org/10.1111/jmcb.12628>.

Nelson, C. R., & Siegel, A. F. (1987). Parsimonious modeling of yield curves. *Journal of business*, 473-489.

Sbordone, A. A., Tambalotti, K. Rao, and K. Walsh (2010), "Policy Analysis Using DSGE Models: An Introduction", FRBNY Economic Policy Review. <https://core.ac.uk/download/pdf/6366005.pdf>

Taylor, J. B. 1993. "Discretion versus Policy Rules in Practice." *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 39, December: 195-214.

Anexo

Cálculo de la tasa de interés sombra

En marzo de 2020, el Banco Central de Chile redujo la tasa de referencia de política monetaria a su mínimo técnico (0,5%), en respuesta a los efectos macroeconómicos provocados por la crisis pandémica del COVID-19. Además de esto, se implementaron una serie de medidas no convencionales destinadas a dar impulso monetario adicional. El mayor impulso es coherente con un tamaño de la hoja de balance del banco central que se expandió y las tasas de los activos financieros con madurez mayor a 3 meses disminuyeron hasta alcanzar mínimos históricos.

Carlomagno, Coble y Solorza (2021) desarrollaron un modelo afín no lineal que deriva la estructura de tasas de interés y considera en la estructura que las tasas no pueden descender más allá de su mínimo técnico. Esta metodología es utilizada también por varios otros bancos centrales en el mundo (por ejemplo, FED, ECB, BoE, RBNZ, etc.). Entre los principales resultados destaca la evaluación en tiempo real de la instancia de política monetaria mediante la estimación de la “tasa de interés sombra”, que toma en consideración la estructura de tasas de interés, por lo tanto, considera efectos de la política tradicional y no convencional.

La tasa corta sombra, TPMS (shadow short rate en inglés) se define como aquella tasa de interés sin el mínimo técnico que el BCCh habría tenido que adoptar para lograr las mismas condiciones monetarias observadas en las tasas de mercado con las medidas convencionales y no convencionales. En aplicaciones empíricas se observa que TPMS es igual a la TPM en tiempos normales ($TPM >$ mínimo técnico), pero puede tomar valores menores incluso negativos, cuando TPM está limitada por su mínimo técnico.

Los modelos afines tradicionales no controlan por la no linealidad en torno al mínimo técnico, sesgando los parámetros que describen los datos observados (Christensen & Rudebush, 2019). Este sesgo aumenta en magnitud cuando las políticas no convencionales alcanzan tamaños significativos, como es el caso de las medidas tomadas en 2020. La metodología corrige por este problema de especificación, y entrega curvas de retornos y forward robustas a la no-linealidad del mínimo técnico.

Metodología

Esta sección describe brevemente la metodología usada para la estimación del modelo que considera la restricción activa del mínimo técnico. Se utiliza un modelo afín de la estructura temporal de tasas que se basa en Krippner (2015, c.4); en literatura reciente. El Gaussian Affine Term Structure Model (GATSM) supone que la curva de rendimientos se puede expresar como una combinación factores latentes a estimar. Aplicando las restricciones paramétricas estándar de Nelson y Siegel (1987), los tres factores del modelo se interpretan como nivel (level), pendiente (slope) y curvatura (bow).

La tasa corta sombra se recupera como level + slope. Las tasas forward se definen como las tasas cortas esperadas. Los rendimientos a distintos plazos se construyen integrando las tasas forward estimadas.

El modelo se escribe como un modelo de estado-espacio y los factores latentes se estiman mediante el filtro de Kalman. A partir la estimación de los parámetros se recuperan todas las variables de interés.

La especificación del GATSM tradicional queda en tela de juicio por no cumplirse el supuesto de linealidad cuando la TPM está cerca y/o está restringido por el mínimo técnico, como muestra el gráfico A.1. Como queda ilustrado, en tal contexto la especificación presenta mal ajuste en la parte corta de la curva forward. El estudio pionero de Black (1995) propuso solución es adoptar un modelo no lineal en el que la tasa corta efectiva sea el máximo entre el mínimo técnico (\underline{i}_t) y una tasa sombra (s_t) que puede tomar cualquier valor (Shadow Rate Term Structure Model):

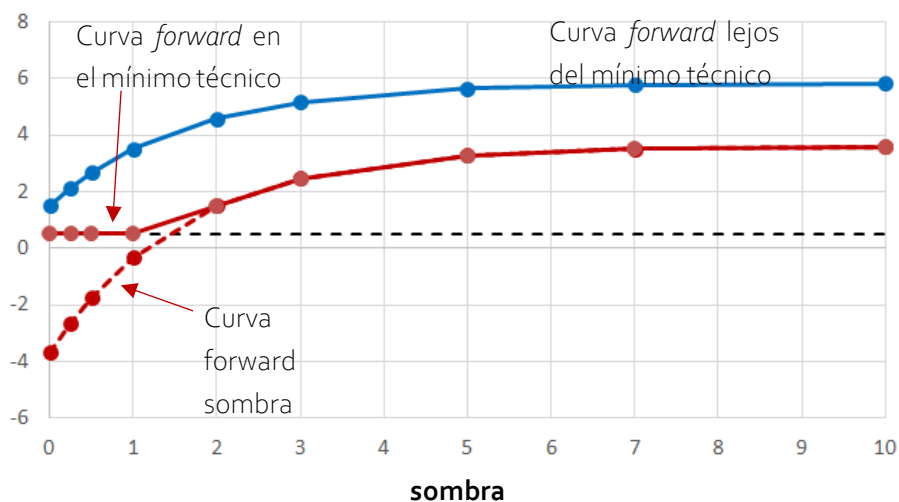
$$i_t = \max(\underline{i}_t, s_t)$$

$$s_t = \delta_0 + \delta_1 X_t$$

A pesar de que esta metodología soluciona el problema de la no linealidad, operacionalmente se generan dos problemas adicionales. Primero, la no linealidad impide que métodos tradicionales de optimización funcionen en torno al punto del truncamiento. La solución a este problema se subsana con Iterated Extended Kalman Filter. Lo segundo, es que este problema no presenta solución analítica, lo que obliga a usar métodos de integración numérica.

Por último, este modelo entrega un conjunto de antecedentes muy útiles para la toma de decisiones de política monetaria, tales como la tasa neutral, descomposición de tasas, curva forward, proyecciones de tasas, expectativas de inflación, y otras medidas complementarias de la instancia de política monetaria que, a diferencia de otros modelos, son todas compatibles y consistentes con la existencia de un mínimo técnico de la tasa de referencia. La Figura A.1 muestra por medio de un ejemplo la curva de tasas forward de mercado, y la curva de tasas forward sombra: son idénticas en tiempos normales, pero distintas si la TPM está en su mínimo técnico.

Figura A.1 Ejemplo de curvas forward y curva forward sombra generada por modelo de tasa



Fuente: Cálculos basados en Carlomagno, Coble y Solorza (2021).