



# Minutas Citadas en Recuadros IPoM Junio 2021

## División Política Monetaria - Banco Central de Chile

Recuadro III.1:

### [Análisis cualitativo de posibles cicatrices en la fuerza de trabajo femenina](#)

**Karlla Muñoz, Daniel Pérez e Ignacio Zapata**

Recuadros V.1 y V.2:

### [Estimación de parámetros estructurales de la economía chilena](#)

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



## Análisis cualitativo de posibles cicatrices en la fuerza de trabajo femenina

Minuta asociada con el Recuadro III.1 — IPoM de junio 2021

Karlla Muñoz, Daniel Pérez e Ignacio Zapata

### 1. Justificación y objetivos

El presente estudio parte de la necesidad de profundizar un fenómeno observado a partir de los datos disponibles de encuestas: Durante la pandemia ha existido un aumento en la inactividad laboral femenina mayor que la de los hombres, donde una de las causas más relevantes son las responsabilidades familiares, asociadas a labores domésticas y de cuidado de personas en los hogares. A la vez, existe evidencia previa de que el trabajo doméstico y de cuidados no remunerado dentro del hogar recae principalmente en las mujeres.

Debido a esta situación es posible preguntarse acerca de las expectativas y capacidad de retorno de las mujeres que, habiendo estado ocupadas previo a la pandemia, hoy se encuentran fuera de la fuerza de trabajo, y presentan en su hogar a personas que necesitan cierto grado de cuidados.

Actualmente existen muy pocos datos de encuestas o registros administrativos que permitan responder esta pregunta, por lo que resulta adecuado realizar un levantamiento de corte cualitativo para poder indagar en estas temáticas.

El presente apartado expone los principales antecedentes cuantitativos que motivan el estudio y los objetivos del mismo. En la segunda parte se describen algunos antecedentes metodológicos de los estudios cualitativos y las características del presente análisis. En la tercera parte se presentan los resultados, donde se describe la situación de los cuidados y el mercado laboral antes, durante y las expectativas post pandemia. Para finalizar, se exponen las principales conclusiones y hallazgos del estudio.

#### 1.1. Datos en encuestas: mayor tiempo de cuidados y razones de inactividad laboral femenina

Las tareas domésticas y de cuidados de personas son actividades esenciales para el funcionamiento de la sociedad. Desde el 2013 la Organización Internacional del Trabajo las considera oficialmente como una forma de trabajo, vale decir, como actividades productivas de bienes o servicios orientadas al consumo del propio hogar, conociéndose como trabajo en la producción de bienes y servicios para el autoconsumo.

Desde antes de la pandemia, el trabajo doméstico y de cuidados al interior de los hogares, recaía en mayor medida en las mujeres. Según la Encuesta Nacional sobre Uso del Tiempo del año 2015 (ENUT 2015), el tiempo dedicado por las mujeres a estas labores era de 5,6 horas promedio al día, lo que representaba más del doble de horas promedio del tiempo dedicado por los hombres (2,6 horas) (Instituto Nacional de Estadísticas, 2015).

En concordancia con la ENUT 2015, en la Encuesta Social Covid (Ministerio de Desarrollo Social, 2020) se indica que el 81% de los hogares declara que la división de las tareas domésticas realizadas por hombres y mujeres durante la pandemia es similar a la que existía previamente. Si a lo anterior se suma que la crisis sanitaria ha generado una intensificación de las labores domésticas y de cuidados que han debido asumir

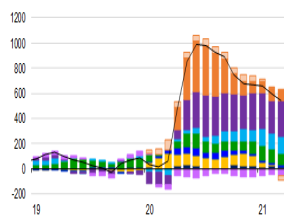


directamente los hogares, significa que las mujeres han visto recargado de manera significativa la cantidad de trabajo no remunerado dentro del hogar.

Lo anterior va en línea con los datos que la Encuesta Nacional de Empleo muestra sobre las razones por las que las mujeres no buscan un puesto de trabajo o no se encuentran disponibles para trabajar. En ella, el aumento de las “responsabilidades familiares” se constituye como uno de los principales factores que obstaculizan la participación de las mujeres en la fuerza de trabajo.

Si bien se observa una disminución reciente de las razones asociadas directamente a la pandemia —otra razón covid19—, las razones vinculadas al trabajo doméstico y de cuidados no han disminuido de igual forma (gráfico 1). Al analizar las razones de los hombres para estar fuera de la fuerza de trabajo, se observa una menor y decreciente incidencia de las responsabilidades familiares (gráfico 2). Esto implica no solo la desigualdad en el desarrollo de labores domésticas y de cuidados mencionada en los párrafos precedentes, sino que esta diferencia se constituye como una de las razones para que las mujeres no puedan participar de la fuerza de trabajo en esta contingencia (Instituto Nacional de Estadísticas, 2021).

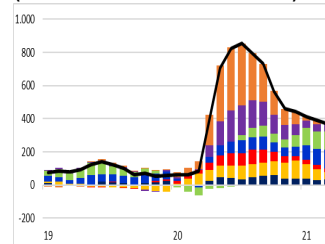
**GRÁFICO 1**  
*Razones DE INACTIVIDAD mujeres*  
(diferencia anual en miles)



■ Inact.transitorios (2) ■ Desaliento (3) ■ Otros (4) ■ Otra Razón Covid (5) ■ Otra Razón No Covid (6) ■ Jubilados, pensionados ■ Motivos de salud ■ Estudios ■ Responsabilidades familiares

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas.

**GRÁFICO 2**  
*Razones DE INACTIVIDAD hombres*  
(diferencia anual en miles)



## 1.2. Objetivos del estudio

Los datos disponibles hacen difícil profundizar en las expectativas de las mujeres que realizan labores de cuidados acerca de su eventual retorno a la fuerza de trabajo. Es por ello que se realizó un estudio cualitativo basado en entrevistas en profundidad con el objetivo de comprender las vivencias de las mujeres en cuanto a su relación con el mercado del trabajo, su rol de cuidados y cómo éste influye en las expectativas de reinserción al mercado laboral en el futuro.

En este contexto se realizó un estudio cualitativo con el siguiente objetivo general:

*“Comprender la percepción y expectativas sobre la participación laboral y el reingreso a la fuerza de trabajo de mujeres que salieron de la fuerza de trabajo en los últimos 14 meses y tengan personas afectas a cuidados dentro del hogar”*

En cuanto a los objetivos específicos, estos fueron:

- Indagar en el fenómeno del cuidado como factor que incide en la participación de la fuerza de trabajo de la población objetivo.
- Explorar la satisfacción sobre el cambio de situación de estar ocupada a estar fuera de la fuerza de trabajo, en relación con la aparición del COVID-19 y el cuidado de la población objetivo.



- Indagar en la motivación y expectativas sobre el reingreso al mercado laboral de la población objetivo.

## 2. Aspectos metodológicos

Ante la exigua información disponible acerca de la percepción y las expectativas de participación laboral de las mujeres y su vínculo con las labores de cuidados, el enfoque cualitativo es la estrategia idónea para aproximarse a la temática a estudiar.

### 2.1. La metodología cualitativa

La metodología cualitativa es una técnica de investigación que recolecta información no numérica, basada en estudios de casos que levanten la experiencia de personas con ciertas características, con la finalidad de obtener una base teórica, lo que podría orientar una siguiente etapa de recolección de datos numéricos.

El proceso de investigación cualitativo se diferencia de uno cuantitativo en que este último busca resultados en terreno sobre un cuerpo teórico y de datos anteriormente armado (lógica deductiva de investigación). La investigación cualitativa, en cambio, busca generar elementos teóricos o hipótesis de posible sistematización futura a través de la información que se recoge desde el terreno (lógica inductiva de investigación). (Corbetta, 2007) (Hernández Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2010).

Desde esta diferencia, los instrumentos utilizados son distintos; la investigación cuantitativa se basa en experimentos y encuestas para asegurar que un fenómeno es representativo y permite refutar o no una hipótesis previamente establecida. En la investigación cualitativa, los instrumentos a utilizar (entrevistas en profundidad, historias de vida, observaciones, focus group, etc.) responden a pautas abiertas o semi estructuradas en donde se busca generar hipótesis durante el proceso de recolección de datos mediante una sistematización a posteriori de los elementos observados. (Corbetta, 2007).

En las investigaciones cuantitativas, el criterio de validez está dado por su representatividad, esto es, la capacidad de una muestra de representar los parámetros de una población con un error muestral conocido. Por su parte, en la investigación cualitativa no existen parámetros definidos para establecer un tamaño muestral. De todos modos, este se determina en base a tres factores: 1. La capacidad operativa y recursos disponibles, 2. Posibilidad de entender el fenómeno o responder a las preguntas de investigación (saturación) y 3. La naturaleza del fenómeno (frecuencia y accesibilidad a los casos). (Hernández Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2010) (Hernández Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2010).

En línea con lo anterior, la “representación” en términos cualitativos guarda relación con el principio de saturación, que es cuando la adición de nuevas unidades no aporta nueva información o, en otras palabras, el valor marginal de una nueva unidad de información es cercano a cero. Por lo tanto, la muestra final en este tipo de estudios se determina cuando se alcanza el punto de saturación. (Canales, 2006) (Hernández Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2010).

### 2.2. Características del estudio

Para este estudio se realizaron entrevistas en profundidad, una técnica cualitativa abierta y flexible que busca establecer una relación particular con la persona entrevistada, para acceder a información



profunda, asociada a valoraciones, motivaciones, deseos, creencias y esquemas de interpretación que existan previamente y las que se desarrollen durante la interacción de entrevista (Canales, 2006).

Se utilizó una pauta semiestructurada, que permitió ahondar en temáticas específicas de acuerdo con el relato de la persona entrevistada. Los temas abordados fueron la situación de los cuidados en el hogar, trayectoria laboral, satisfacción con la situación en la fuerza de trabajo y expectativas de participación futura. Las preguntas son abiertas, para obtener respuestas elaboradas en los propios términos de las personas entrevistadas<sup>1/</sup>.

La población objetivo corresponde a mujeres que antes de la pandemia se encontraban trabajando, perdieron sus empleos durante los últimos 14 meses y viven con personas con necesidades de cuidados (menores de 15 años, personas en situación de discapacidad o adultos mayores no totalmente autovalentes), o bien, que realizan labores de cuidados no remunerados a familiares que no residen dentro de su hogar.

Las mujeres a entrevistar se distribuyeron a partir de algunas variables sociodemográficas, para identificar situaciones diversas. Para ello se utilizaron las variables de nivel educacional, dividida en dos grupos: educación hasta enseñanza media completa<sup>2/</sup> y enseñanza superior completa (técnica o profesional). Por edad se consideraron tres tramos: 15 a 29 años, 30 a 45 años y 46 años y más. Además, se considera la variable búsqueda de trabajo durante los últimos 14 meses (sí o no).

La lista de mujeres entrevistadas se obtuvo a través del método bola de nieve, que consiste en la obtención de contactos iniciales desde los que se obtienen nuevos contactos. Durante mayo se realizaron 22 entrevistas a través de llamadas telefónicas o de video. Éstas fueron grabadas, previa autorización de las entrevistadas.

Los audios de las entrevistas fueron transcritos y luego procesados en el software NVivo, mediante un método de codificación que estructura el posterior análisis de las temáticas tratadas, permitiendo identificar grupos o categorías emergentes. Los principales resultados del análisis se describen en los siguientes apartados.

### 3. Resultados

#### 3.1. El rol de cuidados en la experiencia de las entrevistadas: la carga de cuidados afecta en la búsqueda e inserción del trabajo

Las experiencias recolectadas en las entrevistas evidencian una concordancia con los datos de encuestas presentados previamente y, de hecho, casi todas las mujeres declaran que ellas son quienes se dedican exclusivamente a las labores domésticas y de cuidados en sus hogares.

*“No, yo me llevo todo... la mayor parte de la carga.”* (15-29 años, educación superior).

*“[La corresponsabilidad de los cuidados] empezó a ser un tema y es como un conflicto constante con mi pareja de... de como... pucha, eh... ”tenís que tratar de ser más proactivo, aprender ciertas cosas”. Como que... hemos hecho hartos ejercicios, el año pasado me acuerdo que hice hasta un horario y todo.”* (30 a 45 años, educación superior).

---

<sup>1/</sup> Pauta de entrevista disponible en Anexo.

<sup>2/</sup> Aquellas entrevistadas que estén cursando y no han tenido un título técnico profesional o profesional, se consideran como educación media finalizada.



*“Mi papá trabaja en su negocio, y ahí la plata en el fondo es de él. Es como que estuviera aparte. Y de repente trae un poco de verduras y cosas así, pero él como que con mi mamá no atina. No se preocupa de ella, de ninguna manera. Vive aquí, pero como que no está aquí”. (46 años y más, educación superior).*

Esta situación se ve agravada debido a las restricciones de movilidad que dificultan que personas externas, ya sea en forma pagada o no, colaboren en las tareas de cuidados.

*“Yo hago todas las cosas. Desde trámites, comida, todo. Trabajo en línea, voy a comprar, voy al médico, estoy a cargo de todo.” (46 años y más, educación media).*

Por otro lado, cuando en el hogar vive la pareja u otra persona adulta, éstas se involucran en las actividades de cuidados, pero de forma marginal.

*“Ahora claro, desde que yo estoy en la casa, el 100% lo hago yo, por un tema de que él tiene horarios bastante extendidos. Pero dentro de lo posible... en realidad, más allá de poder ayudar en algún quehacer o en alguna enseñanza de los niños, que ya, lo resuelvo relativamente temprano, les dedica a brindarle más el tema de la estabilidad emocional, que para ellos ha sido complejo con el tema de la pandemia, por el tema del colegio y todo eso”. (30 a 45 años, educación media).*

Complementando lo anterior, las entrevistadas no solo declaran hacerse cargo de las labores de cuidado, sino que la gran mayoría asume que, por el hecho de ser mujeres, deben cumplir el rol de cuidados, les guste o no esta situación.

*“Y ahí yo me quedaba en la casa y asumía como, también como por un poco de culpa, porque el otro estaba saliendo y trayendo todas las lucas y el sueldo gordo que, en el fondo nos permitía pagar el arriendo y todo, asumía todo yo no más y no pedía mucho en la casa. Entonces como que... Y lo asumí como del formato más tradicional, como lo hicieron mis padres, por ejemplo, mi abuela, que era como el hombre sale, trae las lucas y la mujer hace todo y además atiende todas sus necesidades como básicas, de tener la comida, de cuando llega tener la once lista”. (30 a 45 años, educación superior)*

Pese a lo anterior, se encuentran algunas diferencias en esta percepción dependiendo del tramo etario. Para aquellas mujeres mayores de 46 años, este es un rol que se asume les corresponde y es poco cuestionado en general.

*“Es que no puedo [buscar trabajo] en este momento. Yo sí quisiera trabajar, pero, aunque quisiera no puedo, porque estoy amarrada. Estoy toda la semana. No tengo ninguna posibilidad, porque yo soy la única mujer. Tengo dos hermanos hombres y mis dos hermanos hombres trabajan toda la semana y ellos se hacen cargo sábado y domingo de mi papá, porque yo ahí descanso, sábado y domingo”. (46 o más años, educación media).*

Pese a la visión anterior, existe una mirada crítica y disconforme con la distribución de los roles de cuidados, sobre todo en las entrevistadas entre 30 y 44 años. Por sus experiencias creen que es difícil conseguir un empleo totalmente satisfactorio, ya que se han enfrentado a situaciones donde realizar labores de cuidados aparece como un obstaculizador para la búsqueda de empleo en contraposición con sus contrapartes masculinas.

*“Yo creo que para las mujeres madres es super difícil [encontrar trabajo]. A mí me ha pasado que me han preguntado sobre mis hijas, si tengo con quien dejarlas, qué voy a hacer. Hay harta discriminación en relación a nuestro rol y eso inmediatamente desmoraliza un montón. Es una falta de respeto en el fondo poner esas temáticas en una entrevista (...) Te preguntan directamente qué vas a hacer con tu hija si se enferma o si tienes una red de apoyo si es que pasa no sé qué y una, así como ¡¿qué?! Te lo ponen como un indicador a evaluar y es feo, porque eso no lo hacen con los hombres, por ejemplo. A nadie le preguntan si tienen hijos o no. Entonces finalmente hay harta discriminación”. (30 a 45 años, educación superior).*



La mirada crítica del grupo entre 30 y 44 años es matizada en el caso de las mujeres entre 15 y 29 años. Si bien entienden que la situación actual es compleja y que cuidar hijos es dificultoso, tanto por la responsabilidad como por las dificultades en el mercado laboral asociadas, también aparece la expectativa de que el esfuerzo personal puede llegar a dar frutos para construir un camino laboral.

*No, yo no creo que dificulte en eso de que por los hijos [Difícil tener empleo]... porque no sé, que una mujer tenga hijos no puede trabajar o le cueste trabajar, ahí solamente es cosa del empleador no más, que no contratan mujeres que tengan hijos". (15 a 29 años, educación media).*

### 3.2. La situación laboral pre-pandemia: de ocupadas a fuera de la fuerza de trabajo

La pandemia provocó que muchas personas tuvieran que dejar sus puestos de trabajo producto de las condiciones del mercado laboral. Estas personas no necesariamente quedaron desocupadas, sino que muchas de ellas pasaron estar fuera de la fuerza de trabajo. Si bien esta situación afectó a hombres y mujeres, los motivos relacionados con esta condición son distintos.

Pese a que todas las entrevistadas perdieron su empleo, se pueden identificar tres grupos. Por un lado, aquellas que perdieron el trabajo debido a causas de mercado; empresas que quebraron, mujeres que trabajaban en áreas de servicios altamente restringidos por las cuarentenas o disposiciones de movilidad reducida, ya sea en su comuna de residencia o en la comuna donde se ubicaba su trabajo.

*"Mi empleador me quiso hacer la suspensión de contrato y yo le dije que no porque una vez me despidieran iba a quedar sin nada. Entonces, en parte a mí no me conviene, en mi caso no me conviene porque como yo soy sola, entonces... una vez que esté cesante iba a estar sin plata ... entonces me... Ahí ya mi empleador me dijo que lo iba a hacer igual, entonces yo le dije que iba a ir a la inspección y todo eso porque no podía, porque no era una obligación." (15 a 29 años, educación media)*

*"Estuve con suspensión de contrato...Un par de meses, y después de eso ya me despidieron". (30 a 45 años, educación superior)*

*"Efectivamente [mi trabajo] terminó en julio del 2020, y netamente fue por la cantidad de dinero que me cancelaban, que mi sueldo era demasiado alto para lo que ellos necesitaban como empresa gastar, por el tema de que todos se habían tenido que ir a trabajar de forma remota. Entonces estaban disminuyendo cargos, para poder que la empresa siguiera subsistiendo. Entonces mi sueldo era demasiado alto para poder seguir manteniendo el cargo". (30 a 45 años educación media)*

*"Yo antes tenía un trabajo, tenía un local de artesanías en Viña. Pero yo no puedo trabajar ahora porque no es de primera necesidad." (46 años y más, educación media)*

Existe otro grupo, que también perdió su fuente de trabajo por razones de mercado, pero se sintieron forzadas a pactar salidas debido a, según sus experiencias, presiones de sus empleadores o bien por el hecho de volver de licencia postnatal y la aparición de la pandemia.

*"Yo creo que, inducida por la empresa y en realidad, porque es como una mezcla entre inducida por la empresa y por necesidad también. Tengo un bebé que recién tiene un año ahora. Entonces, cuando yo volví a trabajar estaba el tema de la pandemia, y no podía, y no podía porque tengo una guagua chiquitita. Entonces, creo que ahí ellos hicieron todo para que en realidad se llegara a eso." (30 a 45 años, educación superior)*

El tercer grupo de entrevistadas comprende a aquellas que deciden libremente dejar de trabajar debido al contexto de la pandemia y de cuidados. Si bien se puede pensar que son mujeres que han sido madres hace poco, existe un grupo que deja la fuerza de trabajo para cuidar a alguno de sus padres.





*“De mi salida no, porque no fue decisión mía, pero si yo lo veo desde fuera, no desde el momento que pasó, creo que fue en el momento justo. Porque la verdad, es que no estaba dando abasto entre mis hijos, sin colegio, entonces me encargo de ellos de un día para otro, al 100%, al 100% de mi casa, y además manteniendo un cargo tan alto, como el que tenía. Como que estaba haciendo todo al 50% y nada al 100.”* (Educación media, 30 a 45 años)

*“Sí, lo tuve que dejar, sí, para cuidar a mi nieta que como está sola con su, con mi ex yerna, entonces... es que ella trabaja de peluquera, peluquería y todo eso, entonces ha bajado un poco y ha tenido que hacer en la casa, entonces por eso tengo que cuidar a la nietita mientras ella trabaja.”* (46 años y más, educación superior)

En cuanto a su último trabajo también se indagó sobre la satisfacción que tenían con este trabajo antes de la pandemia. La gran mayoría de las entrevistadas manifestaba estar a gusto con su trabajo por diversas razones, entre ellas, el ambiente laboral, la independencia y su desarrollo personal y profesional.

*“Sí me gustaba porque me encanta atender a la gente y me gusta hacer trabajos de atención al cliente.”* (15 a 29 años, educación media)

*“Super a gusto. De hecho, de las mejores empresas que he estado, ha sido excelente en todo sentido: los jefes, el ambiente laboral, nada que decir. Muy buena empresa. De hecho, sufrí harto cuando ya no hubo caso de salvarla, fue triste, muy triste.”* (30 a 45 años, educación media)

*“Bueno, de partida que se entendía que las necesidades que tú como madre puedes tener, y lo otro, es que sentía que realmente yo podía darme un espacio para hacer algo que no era criar y que ya me tenía agotada, que yo podía desempeñarme en otras actividades donde no necesariamente estaba todo el día metida en la casa cuidando niños, por más que sean mis hijos, yo ya no quería.”* (30 a 45 años, educación superior)

*“Sí, me encantaba el trabajar en callcenter. Es un trabajo que si tú lo... bueno a mucha gente no le gusta, a los jóvenes de ahora, pero si tú lo veís desde el punto de vista que podís ayudar a una persona que está al otro lado del teléfono, desesperada, que no tiene cámara, que no tiene internet, que bla bla bla. Yo me sentía súper satisfecha de haber ayudado a alguien”* (46 años y más, educación media)

Las pocas disconformidades con el trabajo en general se asociaban a un tema de remuneraciones y, eventualmente, casos de insatisfacción por el clima laboral o las labores que se realizaban. Ello lleva a concluir que el trabajo era un ámbito de satisfacción de las mujeres entrevistadas en general.

*“Sí, a mí me gusta mi trabajo, me gusta esto de conocer realidades de manera como empírica, como ir a los terrenos, me gusta. A mí lo que... lo que me hace sentirme insatisfecha o querer cambiarme son las condiciones laborales porque son muy precarias”* (30 a 45 años, educación superior)

*“Yo trabajé durante trece años en serigrafía, tenía un buen sueldo. El ambiente laboral no era muy bueno, porque trabajaba con mucha gente clasista, racista, homofóbica, etcétera, pero a pesar de eso tenía un ingreso mensual que era muy cómodo para mí.”* (46 años y más, educación media)

### 3.3. La situación laboral durante la pandemia: inactividad o participación acotada por la intensificación de los cuidados

Las necesidades económicas, el contexto familiar y la carga de cuidados asumida por las mujeres entrevistadas son bastante diversas, lo que tiene un correlato con su participación laboral en el último periodo. Esto se evidencia en mujeres que se han dedicado exclusivamente a los cuidados y labores domésticas en sus hogares sin querer o poder optar a una ocupación, y otras que han buscado trabajo, algunas con éxito y otras no.





Parte importante de las mujeres entrevistadas han buscado un trabajo dependiente y algunas han realizado pequeños emprendimientos en sus hogares durante la pandemia. Sus motivaciones guardan relación, principalmente, con la necesidad de generar ingresos.

*“A veces hago así como pololitos y cosas así... que me llaman. Tengo una amiga que a veces en su trabajo necesitan apoyo. Después igual me he puesto a vender cositas ahí por internet, porque como soy yo la que tengo que generar el dinero, entonces tengo que buscármela (...) poder generar, digamos, para sobrevivir se podría decir”. (15 a 29 años, educación media).*

*“El año pasado como quedé sin nada, empecé a inventar qué podía hacer y se me ocurrió la idea de vender pan (...) fue como buscarle una alternativa a trabajar en algo y empecé a vender pan. Me tiré una vez y me empezó a ir bien, hay días buenos y días más o menos, pero se vende, igual sirve. Y (...) me pongo a veces en la feria con ropa de los chiquillos... Tratando de reinventarme, así como... como sea”. (30 a 45 años, educación media).*

*“Hace poco comencé a buscar algo, de teletrabajo y hacer lo que pueda, por último, intentarlo. Al menos, mira lo que te voy a decir es algo que obviamente no diría en una entrevista de trabajo, pero por último trabajar un mes y que me despidan, pero ya va a ser un sueldo que voy a recibir, porque yo sé que no voy a poder cumplir porque voy a estar con el niño al lado gritando todo el día, van a haber minutos que yo no voy a poder trabajar lo que tengo que trabajar porque no puedo nomás. Entonces, pucha al principio decía ya no voy a buscar porque no, pero ahora ya bueno, necesito de alguna forma generar algo y bueno, si trabajo un mes ya es un mes que voy a recibir un sueldo que es de a poco”. (30 a 45 años, educación superior).*

Algunas de las mujeres que han desarrollado actividades económicas durante la pandemia relatan que ha sido una situación estresante, ya que han debido compatibilizar la dedicación completa a los cuidados con su actividad remunerada, considerando que las ayudas para asumir los cuidados son escasas. En este sentido, asumir por completo la doble carga, del trabajo remunerado y las labores de cuidados, se vuelve insostenible en el tiempo.

*“Desde el embarazo de mi hija yo empecé a hacer las decoraciones para el babyshower y todas esas cosas. Así que empecé a hacerlo para más gente, me hice un Instagram y ofrecía cosas. Como estaba trabajando publicaba poco, porque no tenía mucho tiempo. Lo hacía más como por hobby. Pero cuando empezó la pandemia y me despidieron dije bueno, necesito tener un ingreso como para ir juntando un poco de lucas. Como yo estuve con licencia y no iba a trabajar, mientras que mi hija iba al jardín, pude trabajar perfecto, todo el día. Y ya cuando el jardín se acabó empecé con el colapso, porque con mi hija despierta tenía que hacer las cosas de noche (...) Volvimos a cuarentena y durante un mes seguí con esto, pero lo tuve que frenar porque me empezó un estrés mal. Me dio vértigo, un derrame, me empecé a sentir super mal físicamente, así que lo paré y decidí solamente dedicarme a mi hija”. (30 a 45 años, educación superior).*

Por otro lado, la búsqueda de empleo en muchos casos no ha sido fructífera, debido a factores tanto de la oferta como de la demanda de trabajo. Por el lado de la oferta, si bien hay mujeres dispuestas a trabajar, la mayoría se enfrenta a una serie de restricciones asociadas a su labor de cuidados en el hogar, lo que solo les permite optar a empleos que les permitan compatibilizar ambas tareas.

Los cuidados asumidos por las mujeres durante la pandemia han implicado una dedicación completa, esto en un contexto donde la reapertura de los centros educacionales es incierta y las ayudas de otras personas, de forma pagada o no, son restringidas, tanto por los recursos disponibles como por las restricciones sanitarias. Además, siempre se encuentra presente la preocupación por el riesgo de contagio que implica una mayor movilidad.

*“No puedo dejar a mi mamá tanto rato sola porque ella, como está enferma, muchas veces me necesita y tengo que acudirle (...) me ha dificultado porque tengo un amigo que es supervisor de un callcenter, pero él*



*no tiene treinta horas. Él trabaja de nueve a siete, y a mí no me permite trabajar en ese horario por mi mamá". (46 o más años, educación media).*

*"El tema era la pandemia, o sea, con los niños en la casa, porque siendo honesta, claro, el colegio también cumple una función super importante dentro de los cuidados, entonces se hacía complicado, que es lo que me pasa ahora, que intenté regresar y no he podido (...) no puedo tener horarios tan extensos en el colegio, por mis hijos (...) ahora, es super complicado, porque yo no puedo llegar a mi casa a seguir trabajando. No puede ser una jornada demasiado extensa. Por eso también estaba buscando, no sé po', por ejemplo, yo hice un [estudios de postgrado]. Estaba viendo algo relacionado con esto, pero no me han ofrecido ofertas (...) Porque igual el tema es, de volver a trabajar puedo volver, pero... ¿Quién me asegura a mí que nuevamente no nos manden con cuarentena para la casa y tenga el problema de la clase con mi hijo? porque es un problema, tener que estar cuatro horas sentada con un niño que muchas veces no quiere estar en clases". (30 a 45 años, educación superior).*

*"He buscado y hay cosas part-time, pero también es un tema en el sentido de que casi todos son con horarios rotativos y ahí tampoco puedo. Porque yo tendría que estar siempre en mañana, por decirte. Siempre son rotativos, turnos, y ahí me va a tocar trabajar de tarde, y no puedo. Entonces ahí también hay limitantes que no puedo hacer. [el emprendimiento] es como la opción que he estado pensando. Pero depende de muchas cosas que en este momento tampoco las tengo, pero es como pensando muy positivo. Que de alguna manera podría optar a algo así". (30 a 45 años, educación media).*

Así, en algunos casos, la restricción generada por los cuidados determina las características del puesto de trabajo que se busca. En otros, la necesidad de cuidados hace muy difícil o imposible esta búsqueda, llegando al punto en que incluso teniendo la opción de tomar algún empleo, no han estado disponibles para ello. En estos casos se evidencia que la necesidad de generar recursos es menos imperativa, respecto de las mujeres que han buscado empleo durante la pandemia.

*"Me ha pasado en este periodo que por primera vez he disfrutado de este periodo de espera de licitación como con más calma y asumiendo las cosas domésticas y haciendo otras cosas para mí también, sin sentir culpa. Como no estoy trabajando, no estoy generando ingresos, puede ser también porque he podido optar a bonos he generado un piso, ahorré un poco de dinero también en ese periodo. Y ... y en verdad como que mi situación ahora es: no quiero volver a trabajar si es que no puedo resolver con quién dejarlo". (30 a 45 años, educación superior).*

*"Los trabajos que podrían haberme salido en algún momento no tenían con quién dejar a mi hija. Entonces, al final, no podía hacerlo". (30 a 45 años, educación media).*

*"No puedo [buscar trabajo]. Mi mamá está sumamente dependiente de mí porque igual es mayor, hay cosas que se le olvidan. Mi hija también es totalmente dependiente de mí porque tenemos solamente este teléfono para manejar internet y las clases online, tengo que estar pendiente de sus tareas, de la casa, de todas las cosas del hogar". (46 o más años, educación media).*

*"Bueno, por el cargo que yo tenía (...), tenía conocidos de rango muy alto, me buscaron varias personas, para yo poder volver a trabajar, pero el asunto de la pandemia no me lo permite, yo no tengo la posibilidad. ¿Por qué? porque si yo tomo un trabajo, ya sea, un cargo bajo o un cargo alto directamente, yo no tengo con quien dejar mis hijos, entonces ahí me vi obligada a sentarme con mi marido, a conversar entre ambos, y decir "ok, ¿qué hacemos?". O sea, tenemos que tomar un rumbo entre trabajamos los dos, o uno se encarga de esto, y otro se encarga de lo otro, porque veíamos que lo de la pandemia no paraba, es más, empeoraba. Y nosotros... Fue una decisión de nosotros el tema de que bueno, el año pasado, ambos, sus colegios no volvieron, y este año volvieron un mes aproximadamente, pero por decisión de nosotros, también por salud, no los quisimos enviar hasta que fuera algo más seguro". (30 a 45 años, educación media).*



*“No he buscado más trabajo, esperando que se termine no más la pandemia supongo, y que mi nieta pueda ir al jardín, ahí ya es como más fácil, pero hasta el momento no, nada, no, no es buscado, no he querido. Me he dedicado cien por ciento a mi nieta”. (46 o más años, educación superior).*

Por otro lado, desde la perspectiva de la demanda de trabajo, se evidencia una menor cantidad de puestos de trabajo disponibles en general, debido a las restricciones propias de la pandemia. En el caso particular de las mujeres, se añaden los posibles costos en que deben incurrir los empleadores al contratar mujeres y una probable menor productividad por estar a cargo de menores en sus hogares. Además, se destaca que en la actualidad se ofrecen ingresos más bajos en comparación con la situación prepandemia, desincentivando su participación laboral. Específicamente en el caso de mujeres de mayor edad, se releva que los empleadores buscan personas hasta cierta edad.

*“Eh, no nada [realización de alguna actividad económica] porque (...) no ha salido nada. he tirado currículum por todas partes, pero... no he encontrado nada (...) Yo creo por la cuestión de, como estamos en cuarentena, están pidiendo menos gente... Yo creo que eso podría ser”. (15 a 29 años, educación media).*

*“Por esto de la pandemia hay más gente cesante, no sé si menos puestos laborales, pero sí está más complicado. Porque aparte que también hay ver el tema del teletrabajo, sí puede ser teletrabajo o no, o sí... no sé po, si va a ser en oficina, cómo hacerlo si ellos están en fase dos y yo en fase uno, porque yo en este momento todavía estoy en cuarentena. Entonces yo creo que todo eso, en estos momentos, todo eso influyen (...). Porque si encuentro un trabajo en Providencia, a lo mejor la empresa va a querer contratar a alguien que vive en Providencia, que efectivamente puede ir a la oficina, que a mí que yo vivo en Renca, que todavía estoy en cuarentena. Entonces, yo creo que eso igual lo dificulta un poco”. (30 a 45 años, educación superior).*

*“Estaba buscando. De hecho, todavía sigo buscando algo que sea como más estable. Pero entiendo también que es complicado, porque como... no es el fuero maternal, pero el tema de la hora de lactancia, y todo es súper difícil que uno tiene por los niños son hasta los dos años (...) es difícil que... que una persona la quiera contratar y asumir ese costo. El tema del pago de la cuidadora o de la sala cuna (...) es lo primero que te preguntan, o sea, siempre te preguntan si tienes hijos, quién los va a cuidar. En este caso la empresa tendría que hacerse... si tiene más de 20 trabajadoras, tendrían que hacerse cargo del pago de la sala cuna o cuidadores en este caso. Y no sé si una empresa está dispuesta a pagar y hacerse cargo de eso, por una persona que viene recién llegando”. (30 a 45 años, educación superior).*

*“Ya llevo como 4 meses buscando pega más formal y los precios están muy por debajo lo que realmente debería ganar yo por mi experiencia. La otra vez había una oferta de pega en la que yo calzaba perfecto y estaban ofreciendo 600 lucas. Era una pega en la que había que trabajar casi presencial, porque había que supervisar obras, era salir varias veces en el día a varios lugares. Por lo tanto, 600 lucas, si tú las empiezas a pensar, yo tengo que pagar a alguien para que vea a mi hija y en eso ya se me van 250 lucas o 300 lucas. Me quedan 300. Descuento la bencina, los estacionamientos, el almuerzo. Entonces saldría a trabajar para nada”. (30 a 45 años, educación superior).*

*“He buscado en las páginas, en Laborum, todas las páginas que uno tiene para buscar trabajo. Y siempre dicen al pie, dice todos los requisitos, y sale "hasta 45 años", y yo [soy mayor]. Entonces hay una discriminación inmensa en este país por las personas adultas, siendo que yo siento, y lo veo así, que tenemos mucha experiencia, que yo no me quedo dormida, que no tiro licencias y que voy a trabajar. Pero me ha costado mucho encontrar trabajo. Me meto al computador y me deprime. En serio que me deprime, porque encuentro uno espectacular, comisión, tanto y esto otro, y abajo "hasta 45 años". (46 o más años, educación media).*



## Pérdida de ingresos: efectos en el presupuesto del hogar

La baja de ingresos producto de la salida de estas mujeres del mercado laboral al inicio de la pandemia, sumado a la imposibilidad o dificultad de poder optar a un trabajo durante ésta, ha afectado el consumo, ahorro y endeudamiento, evidenciándose diversas combinaciones según la capacidad económica del hogar en su conjunto.

La mayoría de las mujeres declara que ha existido algún grado de restricción en los gastos, reduciendo o eliminando aquellos que no se consideran prioritarios. En los gastos básicos también se han evaluado alternativas de reducción. Por otro lado, se indica que en la actualidad no han tenido posibilidades de ahorrar, sino que, por contrario, han debido gastar sus ahorros. Algunas mujeres también indican que han debido endeudarse para cubrir las necesidades básicas.

En varios casos, la pérdida del ingreso del trabajo de estas mujeres se ha visto compensada por la obtención de ingresos de otras fuentes —monetarios y no monetarios—, como finiquitos, seguros de cesantía, bonos del gobierno, ayudas locales (municipales, centros educativos, etc.), apoyo de familiares y retiros de fondos de pensiones. También se evidencian unos pocos casos donde otras personas del hogar han encontrado trabajo o han visto aumentado su ingreso durante la pandemia.

*“El presupuesto se ve apretado porque tienes que empezar a sacar cosas que realmente no son consideradas como esenciales. Sacas el tv cable, el internet de la casa y te quedas con el del celular. Si comprabas los helados bacanes para comer, ya no, compras las casatas más baratas. Te vas ajustando a tratar de ahorrar un poco para extender esas lucas”. (30 a 45 años, educación superior).*

*“Mis ahorros han disminuido, o mi posibilidad de ahorrar, ya no se puede (...) Como uno no sale, no compra cosas. Yo delivery olvídate, no conozco esas palabras. Yo voy a la feria, compro mis frutas, mis verduras, voy a un local donde hay cosas a granel (...) es super barato”. (46 o más años, educación superior).*

*“Me quedaba finiquito y con eso he sobrevivido, pero ya se me terminó esa plata y ahora este año he estado dándome vuelta con la tarjeta de crédito y con los retiros del 10%. Esa ha sido la única forma que he tenido de... porque la tarjeta de crédito como trabajé harto tiempo igual tengo un cupo grande, entonces lo uso y cada vez que estoy como apretada sale un retiro del 10% y con eso pago y... y así”. (30 a 45 años, educación superior).*

*“[Dejar de trabajar] no afectó mucho... no hubo mucho cambio [en el presupuesto familiar] en realidad, porque mi pareja, se puede decir que, como que lo ascendieron, una cosa así, por ejemplo, él era capataz y ahora es supervisor, entonces igual tiene un ingreso mejor del que tenía antes”. (15 a 29 años, educación superior).*

*“El contexto de pandemia igual me pilló pagando un arriendo muy alto, nos tuvimos que cambiar por eso (...) lo que estamos evaluando es no pagar arriendo, es quedarnos acá porque los arriendos están muy caros, el tema de la vivienda. Mis papás igual, en unos momentos, nos estaban tirando unos salvavidas porque no nos estaba dando pa' poder pagar el arriendo y nos íbamos a tener que cambiar si o si de ese departamento y... Y al buscar otro arriendo, los arriendos igual están super altos, entonces era irse muy lejos, tener que pagar el mes de garantía y también no iba a ser algo tan estable, porque era todo muy movable”. (30 a 45 años, educación superior).*

### 3.4. El reingreso al mercado laboral post pandemia: posible flexibilización o subutilización de la fuerza de trabajo

Al indagar en las expectativas sobre el retorno al mercado laboral luego de superada la pandemia, o al menos alcanzada cierta “normalidad”, se pueden identificar tres grupos. El primero es de mujeres que



espera reincorporarse completamente, en condiciones similares a las que tenían previo a la pandemia. Por otro lado, existe una cantidad importante de mujeres que desean emplearse, pero con una menor carga laboral que les permita compatibilizar su ocupación con los cuidados. También se observa un tercer grupo, de mujeres que probablemente no se reincorporarán a la fuerza de trabajo.

Varias entrevistadas indican que asumir labores de cuidados les ha generado satisfacción, ya que han podido dedicar más y mejor tiempo a quienes cuidan, en comparación a cuando se encontraban empleadas, donde se reconoce una importante sobrecarga. Mujeres con hijos menores también mencionan que contar con más tiempo en el contexto actual, ha sido fundamental para apoyar la educación a distancia. No obstante, en general, se releva la importancia de poder compatibilizar el cuidado con el empleo.

Las mujeres esperan desarrollarse laboralmente y poder retomar actividades que han debido dejar de lado por dedicarse exclusivamente a los cuidados durante la pandemia. Tener un trabajo remunerado es considerada una forma de autorealización, ya que, entre otras cosas, las hace sentir mentalmente activas y les permite estar presentes en la esfera social, sin tener que relegarse únicamente a las labores domésticas y de cuidados en sus hogares. Además, es altamente valorado el poder lograr una mayor autonomía económica y acceder a ciertos bienes.

*“Sí [creo que volveré a trabajar], porque yo lo necesito emocionalmente. Tiene que ver con un desarrollo personal y profesional que se ha visto retrasado en un retorno, en primer lugar, claro, por haber destinado parte de los primeros años de vida de mis hijos a cuidarlos a ellos, y también por estas circunstancias (...) hay muchos momentos en los que yo me siento frustrada po’, o sea, yo a mis hijos los adoro, pero una cosa no quita la otra (risas) porque ya no... o sea, yo no soy feliz estando en la casa. Yo necesito hacer trabajar mi cabeza, necesito hacer otra cosa”. (30 a 45 años, educación superior).*

*“Mira, una porque... sí [tengo razones para volver a trabajar], aparte del problema monetario, es el problema psicológico, porque yo, mirar a una persona de tercera edad con demencia, también te afecta a ti. No me voy a volver loca, pero sí voy a tener un estrés muy muy grande”. (46 o más años, educación media).*

*“Esto ha sido todo un cambio. Extraño mucho relacionarme con más gente. El tema de salir un poco de la casa, porque si bien la casa me gusta, lo disfruto harto, sobre todo con mi hija, pero es tan monótono, tan rutinario. Llega un momento en que uno se asfixia un poco. Sobre todo, ahora. El tema de los encierros y todo, no, a mí me encanta el tema de salir, de aprender, de hacer cosas, entonces me siento... De hecho, tuve problemas como crisis y muy heavy, y eran por lo mismo. Lamentablemente esto viene desde un comienzo, hablándolo desde que nació mi hija porque siempre me he sentido atada de manos, porque como no tengo grandes apoyos, es difícil, es super difícil el tema”. (30 a 45 años, educación media).*

*“Sí, obviamente [tengo interés por volver a trabajar luego de que pase la pandemia]. Quiero puro trabajar. Obviamente quiero empezar a trabajar de nuevo (...) Quiero tener mi casa propia, eso es lo que quiero. Mis cosas propias, no sé, mi auto, cosas así. Mi casa, lo que... ahora uno necesita porque yo estoy arrendando ahora, en este momento”. (15 a 29 años, educación media).*

*“[Volvería a trabajar] netamente para no estar, como le digo, en la casa, poder hacer algo más, sí, porque imagínese estuvimos no sé cuánto tiempo encerrada, entonces es más por... también, por eso, para tener alguna actividad extra, no estar... aparte que una ya lo hijos son grandes todos, asique ya... es más para... claro sí”. (46 o más años, educación superior).*

*“Como que sí, quiero volver a trabajar, pero lo que me pasa es que no quiero vivir el estrés que viví antes (...) quiero realizarme como mujer, no quiero ser una mujer que está todo el rato, no sé po, en función de lo doméstico y de la crianza, pero no quiero esa explotación, eso me pasa. No quiero esa explotación que te*



*genera como tanto momentos en que estai con los hijos y estai así como que no estai viviendo, no estai viviendo ni eso, ni lo otro". (30 a 45 años, educación superior)*

La mayoría de las entrevistadas quiere volver a tener una actividad remunerada, pero pocas buscarían empleos con condiciones similares a las que tenían antes de la pandemia, ya sea por necesidad económica o porque realmente estaban satisfechas con su situación laboral anterior y desean recuperar su empleo prontamente.

*"Yo creo que [trabajaría una] igual [cantidad de horas]. Al principio voy a trabajar más, porque a todas partes que voy tienen la embarrada, pero trabajaré los mismos días y horas. No quiero trabajar más de lo que ya hago. Podría tomar más pega y todo, pero prefiero estar así por ahora". (46 o más años, educación media).*

Por otro lado, una parte importante de las mujeres entrevistadas que desea volver a trabajar, están abiertas o creen que conseguirán un trabajo con distintas tareas, menor cantidad de horas trabajadas o mayor flexibilidad, para compatibilizar las labores de cuidados con el trabajo remunerado. Esto, aunque implique una reducción de los ingresos y, por ende, cierto ajuste en los patrones de consumo.

*"Eh... ¿Si yo buscaría el mismo tipo de empleo? Eh, la verdad, o sea... Aceptaría lo que venga. No importa si es de aseo, de recepción, (...) no... no me voy solo a lo que trabajaba antes". (15 a 29 años, educación media).*

*"Pasando la pandemia, volviendo a una normalidad, debo volver a buscar un trabajo remunerado, pero yo creo que ahí, dentro de eso, es partir de cero. No sé si voy a buscar un cargo como el que tenía, con el sueldo que tenía, y con el tiempo que yo le entregaba. Yo creo que voy a buscar un cargo que me permita, no volverme loca al 100%, y poder cumplir, ya sea el área del laboral, como el área del hogar, al 100% ambas cosas, para poder cumplir con ambas cosas y no tenerlas a medias (...) Aunque eso significara que las lucas fueran un poco menos, yo siento que ahí tendría que haber mayor organización solamente". (30 a 45 años, educación media).*

*"Tengo opciones de volver a [trabajo anterior], con un trabajo más part time, pero en realidad el sueldo es bajo, por eso yo me cambié la otra vez de trabajo, porque el sueldo era bajo. Entonces tendría que ser un trabajo part time, pero con un sueldo más bajo. Solamente como por realización personal y esas cosas, porque si buscara por un ingreso más alto, sería un trabajo de tiempo completo, y mi horario son de 12 horas los turnos (...) no tengo el mismo tiempo que tenía antes para poder estar casi todo el día fuera de la casa". (15 a 29 años, educación superior).*

*"Cuando mi papi parta me gustaría dedicarme más a viajar y salir. Descansar. A lo mejor en una de esas por necesidad entraría a un trabajo donde pueda trabajar las mañanas y tener las tardes libres. Pero claro, me gustaría un trabajo mucho más flexible y que no esté con un horario tan restrictivo donde me estén controlando tanto, porque una ya a esta altura no quiere más. Trabajé toda mi vida, cuando era soltera, casada también, dejé a mis hijos chicos". (46 o más años, educación media).*

*"[Condiciones para volver a buscar trabajo] Bueno, los niños un poco más grandes, que estén abiertos los jardines, y encontrar un trabajo con un horario más flexible". (15 a 29 años, educación superior).*

Además de la búsqueda de un empleo que les permita compatibilizar con los cuidados, se añaden otras dificultades. Por ejemplo, algunas indican que su reinserción está supeditada al salario que podrían obtener, ya que requieren un nivel de ingresos que les permita externalizar parte de los cuidados que actualmente están asumiendo.

*"Me gustaría insertarme en el mundo laboral. Lo que pasa es que, si gano bien, le puedo pagar más a mi amiga para que pueda estar más cómoda con mi mamá o pueda venir más temprano. Ahora, si no gano*





*bien tengo que seguir independiente para poder complementar en la casa para ayudar a mi mamá”. (46 o más años, educación superior).*

*“Yo creo que [para volver a insertarme al mercado laboral necesito] como la seguridad de con quién dejarlos, porque siempre si no la tengo, tengo que saber destinar una plata, entonces también tiene que ser un trabajo que me permita pagar a alguien... y el cuidado es costoso”. (30 a 45 años, educación superior).*

*“Espero que [el trabajo post pandemia] sea jornada completa y que eso me dé la estabilidad económica como para poder pagar a alguien que vea a mi hijo más chico en la tarde, si es que vuelven al colegio”. (30 a 45 años, educación superior).*

También existen otras dificultades, especialmente en el grupo de mujeres de mayor edad (46 y más años), asociadas al temor de no ser contratadas debido a la complejidad de adaptarse a nuevas tecnologías o ser percibidas como poco ágiles.

*“En particular para mí [conseguir trabajo será] más difícil po’, porque ahora está todo más moderno. Claro, está todo esto de la, cómo se llama, del trabajo de la casa (...) teletrabajo”. (46 o más años, educación media).*

En línea con las nuevas modalidades de trabajo, el trabajo remoto surge como una opción viable en mujeres más jóvenes y predominantemente de educación superior, pero dada la naturaleza de ciertas ocupaciones, no es una alternativa generalizada. Además, al no existir una delimitación clara entre la jornada de teletrabajo y el cumplimiento de labores domésticas y de cuidados, el nivel de carga o estrés para las mujeres podría ser incluso mayor que con un empleo presencial. Esto es especialmente complejo en el caso de mujeres con niños o niñas pequeñas, donde no sería factible teletrabajar con un rendimiento adecuado.

*“Yo creo que la mayoría de las mamás que se han visto desde marzo del año pasado, hasta la fecha, con la obligación de renunciar o anunciar su salida, o tirar licencias truchas, lo que sea, es por eso. Porque no todas las empresas te dan esa opción de... decirte “Ya, sabí que, no importa, trabajar desde tu casa”. Aunque igual el teletrabajo con un bebé en la casa es súper complicado, es agotador, pero por último estás en la casa, por último, no te estás arriesgando, no estás arriesgando a tu guagua, entonces, de alguna u otra forma lo vas a hacer. Pero para las mamás que no pueden tener esa opción, es eso, o trabajas o cuidas al bebé. Y eso yo creo que es complicado”. (30 a 45 años, educación superior).*

*“Yo creo que va a variar [el mercado laboral], ósea ya muchas empresas y muchas personas se dieron cuenta que el teletrabajo lo pueden hacer, obviamente las mujeres con niños más chicos no, pero otras personas no sé, tengo una amiga que tiene un hijo de 9 años y ella puede trabajar súper bien con el niño en casa y hacer el teletrabajo, igual termina súper agotada y todo, pero si está trabajando bien, porque puede trabajar puede cumplir con sus expectativas laborales”. (30 a 45 años, educación superior).*

*“Inclusive si existiera la posibilidad de que a todos nos dieran teletrabajo, es súper difícil teletrabajar con niños en la casa. Porque los niños no... O sea, pueden estar en silencio un rato, pero no van a estar todo el día sin hablarte, o sin pedirte algo, o dejando de hacer cosas en la casa porque uno está trabajando. Yo, a mí me pasa, estoy en clases, parece que mis hijos escuchan que estoy en el computador y empiezan a hablarme, entonces... A veces tengo que ver los videos en la noche porque hay cosas que me pierdo porque ellos están ahí y no los puedo hacer callar a cada rato, imposible, también es su casa. Todo es super complicado, con trabajo, con teletrabajo, como sea, es súper complicado para nosotras”. (30 a 45 años, educación superior).*

Por último, se encuentra un grupo de mujeres que ve el retorno al mercado laboral como una opción lejana o la descarta, concentrando más casos en mujeres sobre 46 años. Su decisión se vincula, en general,





a las dificultades ya mencionadas, a la importancia atribuida al rol de cuidados que se ha asumido durante la pandemia y a la falta de redes de apoyo para estas tareas. Lo anterior guarda relación con cierta holgura económica que lo permita y el ajuste de gastos, aunque no en todos los casos es una condición necesaria.

*“Difícil [que vuelva a buscar trabajo], porque yo he hecho un compromiso conmigo de que tengo que cuidar a mi madre. A lo mejor nunca voy a volver a hacer lo mismo, porque tengo que encargarme de mi hija y de mi madre 100%. Yo todavía estoy apta para trabajar; toda mi vida he sido una mujer trabajadora; trabajo desde que tengo 14 años. Tengo 50 años y toda mi vida he trabajado. Y me gusta generar, pero lamentablemente, lamentablemente entre paréntesis, me siento feliz y todo, porque estoy preocupada de que mi madre tenga un buen pasar y dedicarme a ella hasta el fin de sus días. Eso en realidad es lo que quiero hacer”. (46 o más años, educación media).*

*“¿De qué manera volvería yo al área laboral? Netamente por una necesidad grande, o sea, no sé, que falte alimento, que falte para pagar las necesidades básicas, me vería obligada, pero mientras eso esté cubierto, yo siento que para mí y para muchas mujeres la situación laboral fue como una despedida final”. (30 a 45 años, educación superior).*

*“Si tengo que decidir entre trabajar o cuidar a mi papá, me quedo con cuidar a mi papá. Tendría que tener una necesidad económica “brígida” para pensarlo, pero como no la tengo”. (46 o más años, educación media).*

*“Lo he pensado y me lo he replanteado, y yo creo que el mundo más cercano al que yo pueda pensar en volver a trabajar con la tranquilidad que tenía antes de la pandemia, yo creo que fácil unos dos años más”. (30 a 45 años, educación media)*

De la experiencia recogida en las entrevistas, se desprende que, en general, las mujeres tienen la intención o el deseo de reintegrarse al mercado laboral. Sin embargo, existen diversas trabas para ello, debido a la necesidad de que alguien asuma el rol de cuidados y a la falta de apoyo para ello.

*“Ha sido complejo para las mujeres. Se ha descubierto a través de estudios y todo que en el fondo retrocedimos en época histórica de la independencia femenina, porque finalmente la pandemia ha hecho que nos hagamos cargo de todo de nuevo, como en los años cuarenta o cincuenta. Y es super angustiante esa situación. Hemos perdido mucha libertad después de tantas luchas. Entonces volver a estar en esto mismo es heavy.” (30 a 45 años, educación superior).*

*“Siento que para muchas mujeres ya... esto les cerró la puerta, o sea, ya sea a nosotros como mujeres y te incluyo a ti, nos cuesta enormemente llegar al mercado, y sobre todo a cargos altos, por el sólo hecho de ser mujer, sea, yo creo que por el sólo hecho de ser mujer, cuesta llegar a un cargo alto. Porque todavía la sociedad, y sobre todo, nuestro país, no ha cambiado esa visión de que el hombre y la mujer, independiente del cargo, tienen las mismas condiciones laborales. Entonces yo creo que sí, que en este grupo de mujeres que en el hoy están llevando las riendas y dejando su vida laboral de lado, para poder cubrir las necesidades de sus hijos, de sus padres, de poder llevar adelante, yo creo que cambió definitivamente, definitivamente”. (30 a 45 años, educación media).*

*“Todo esto me ha hecho como también indagar en cómo esta vivencia de la mujer que es como súper difícil porque nos configura la vida, somos nosotras las que asumimos este... este rol porque no hay un sistema que piense en la infancia, en la crianza... Los trabajos son muy explotadores para hombres y para mujeres, las jornadas son muy largas entonces siempre el tema de los cuidados o con quién dejar a los niños es un tema, porque es muy costoso también”. (30 a 45 años, educación superior).*



#### 4. Conclusiones

A partir de los datos de encuesta disponibles, se evidencia que la participación laboral femenina se ha visto reducida drásticamente, siendo las responsabilidades familiares uno de los motivos principales. En efecto, las mujeres entrevistadas, al haber salido del mercado laboral, son quienes se dedican mayoritariamente a las labores domésticas y de cuidados, con limitados apoyos desde dentro o fuera del hogar.

Respecto a la salida del mercado laboral de estas mujeres, al inicio o durante la pandemia, se identifican causas de mercado, asociadas a la pérdida de puestos de trabajo producto de las restricciones de movilidad, pero también decisiones personales por la necesidad de asumir las labores de cuidado. Además, se observan situaciones intermedias donde existían restricciones tanto de los empleadores como de las trabajadoras.

Durante la pandemia varias de las mujeres entrevistadas han intentado buscar trabajo o desarrollar algún emprendimiento, motivadas por la necesidad de generar ingresos, pero se han visto restringidas por su responsabilidad en los cuidados y también por las condiciones del mercado laboral durante la emergencia sanitaria. Por su parte, otro grupo de mujeres no ha buscado trabajo o no ha tenido disponibilidad, también por motivo de la carga de cuidados y porque el presupuesto del hogar ha sido suficiente para cubrir los principales gastos.

Respecto a las expectativas de reingreso al mercado laboral posterior a la pandemia, se identifican tres grupos diferenciados. En el primero, están quienes esperan reincorporarse completamente en condiciones similares a las que tenían previo a la pandemia. El segundo grupo —mayoritario— que contempla a quienes desean emplearse, pero con una menor carga laboral que les permita compatibilizar su ocupación con los cuidados. Y finalmente, el tercer grupo está compuesto por quienes probablemente no se reincorporarán a la fuerza de trabajo. Conocer la prevalencia que tendrá cada uno de estos grupos excede los alcances del presente análisis, sin embargo, sí es posible identificar los riesgos asociados a la preponderancia de cada uno de ellos.

En el caso de los dos primeros grupos es posible indicar que contribuirán a la recuperación de las tasas de participación. Sin embargo, en el caso de que prevalezca el segundo grupo, se podrán apreciar mayores formas de subutilización de la fuerza de trabajo en el futuro, por ejemplo, en una disminución de las horas de trabajo, o bien una reconversión hacia ocupaciones de menor productividad que permitan la conciliación entre las tareas de cuidado y la vida laboral, tales como el empleo por cuenta propia o la informalidad. Las mujeres pertenecientes al tercer grupo, aquellas que declaran no tener expectativas de retornar a la fuerza de trabajo, incidirán en la pérdida de capacidades del mercado laboral futuro o, al menos, en que las tasas de participación femenina se recuperen más lento de lo esperado.

Los factores que determinen la prevalencia de cada grupo en la posteridad dependerán de las expectativas de las mujeres, de la extensión de las medidas de confinamiento y la recuperación de las ramas de actividad más afectadas, las que son intensivas en el uso de fuerza de trabajo femenina.

Una mayor prevalencia de los grupos que desean emplearse con una menor carga o que no retornarían al mercado laboral, puede tener consecuencias desde el punto de vista del bienestar y la autonomía de las mujeres, aspecto altamente valorado por la mayoría de las entrevistadas. Esto, además, puede implicar una pérdida permanente de las capacidades observadas en el mercado laboral antes de la pandemia.

Las estimaciones de PIB tendencial incluidas en el IPoM de junio 2021 asumen que las tasas de participación femenina recuperarán lo perdido y convergerán a tasas comparables con las de la OCDE en



el largo plazo. Dificultades en la re inserción laboral de las mujeres evidentemente podrían afectar estas estimaciones.



## Bibliografía

Canales, M. (2006). *Metodologías de la investigación social* (1° ed.). Santiago: Lom Ediciones.

Corbetta, P. (2007). *Metodología y técnicas de investigación social*. Madrid: Mc Graw Hill.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill.

Instituto Nacional de Estadísticas. (2015). Encuesta Nacional de Uso del Tiempo. Chile. Obtenido de <https://www.ine.cl/estadisticas/sociales/genero/uso-del-tiempo>

Instituto Nacional de Estadísticas. (2021). Encuesta Nacional de Empleo. Chile. Obtenido de <https://www.ine.cl/ine-ciudadano/definiciones-estadisticas/economia/encuesta-nacional-del-empleo>



## Anexo

### Pauta de entrevista

Buenos días (*nombre entrevistada*) mi nombre es (*nombre entrevistador/a*), como usted debe saber, estamos entrevistando mujeres que estaban trabajando, que han dejado de trabajar y que tengan personas a su cuidado, sean guaguas, niños, niñas u otras personas que necesiten de cuidados de forma constante.

Su experiencia será muy importante para entender cómo las mujeres están enfrentando la necesidad de cuidados al mismo tiempo que la necesidad de trabajar de forma pagada, en especial en el contexto de la pandemia.

Le recuerdo que sus respuestas son confidenciales, es decir, que no se publicará su nombre en ninguna parte y sus datos serán anónimos.

Por último y antes de empezar, me gustaría pedirle permiso para poder grabar esta entrevista. ¿Está de acuerdo?

#### **Situación del hogar:**

Para empezar, le haré algunas preguntas sobre las personas de su hogar y su rol en el cuidado de alguno de ellos.

- ¿Me podría decir cuántas personas viven en su hogar?
- De estas personas, ¿cuántas son personas que necesitan cuidados, sean lactantes, niños, niñas, preadolescentes, personas en situación de discapacidad, o de tercera edad que no puedan ser independientes?
- De igual manera ¿cuántas de estas personas no necesitan cuidados?
- De estas personas que no necesitan cuidados dentro del hogar, ¿cuál es la situación laboral de estas personas?
- ¿Quién se hace cargo principalmente de las labores de cuidado? (*por perfil se asumiría que la entrevistada se hace cargo, esto es para mantener la conversación fluida y llegar a la siguiente pregunta*)
- Hay alguien dentro del hogar que coopera en las labores de cuidado y si es así, ¿cuánto aporta esta persona en los cuidados? (*la respuesta puede ser en tiempo o en tipos de labores*).
- Y actualmente ¿tiene alguna ayuda externa para las labores de cuidado? (*Dependiendo el contexto y nivel socioeconómico indagar si las ayudas son pagadas o tiene redes de apoyo como familiares, etc.*)
- Y antes de marzo del 2020 es decir, antes de la pandemia, ¿usted tenía alguna ayuda externa para los cuidados? ¿Cómo ha cambiado esa situación desde esa fecha?
- Y me podría decir desde cuándo usted cumple labores de cuidados (*en este momento se puede parafrasear indicando dependiendo la situación por ejemplo desde hace cuánto tiempo que cuida a su hijo o a su mamá adulto mayor*) (*Esta pregunta es clave para hacer el link con la historia laboral*)

#### **Trayectoria laboral**

Ahora le hare unas preguntas sobre su historia laboral anterior y la relación que ha tenido con los cuidados de personas que hace en su hogar.



- Usted me dijo que hace ... *(mencionar el tiempo que le respondió en la pregunta anterior)* que tiene personas que cuida en su hogar. Antes de cuidar gente en su hogar ¿Trabajaba por un pago?
- ¿En qué trabajaba en esa época? ¿Cambió su forma de trabajar después de asumir labores de cuidado? *(como cambio de trabajo, cambio en la jornada, relación con el trabajo).*
- ¿Cree que estos cambios fueron negativos o positivos para usted? ¿por qué?

En este momento quiero que piense en la última actividad remunerada que tuvo al momento de empezar la pandemia.

- Dígame, ¿a qué se dedicaba en ese trabajo? Recuerde que este trabajo puede haber sido contratada o independiente. *(Debe responder acerca de qué hacía y donde lo hacía, vale decir, grupo ocupacional y rama de actividad económica)*
- ¿Se sentía satisfecha con el trabajo que realizaba? ¿por qué?
- Y ¿hace cuánto dejó esa actividad remunerada?
- ¿Cuáles fueron las razones para dejar esta actividad? *(Indagar si fueron por razones personales, por temas del empleador o mercado o causas diversas mixta)*
- ¿Qué rol jugó la necesidad de cuidados de personas en su hogar? ¿Cómo se siente con esa situación?
- Desde ese trabajo hasta ahora, ¿ha realizado alguna actividad por algún pago, sea en un trabajo dependiente o un pituto, pololo, matute, venta de algo?
- *(En el caso de que sea sí la respuesta anterior)* ¿Dígame de qué trataba este trabajo? ¿qué tareas realizaba?
- ¿Y ha estado buscando trabajo?

#### **Para las que sí**

- *(si la respuesta es sí)* ¿Qué tipo de trabajo ha estado buscando? *(Indagar si es en algo similar a lo que estaba trabajando antes o si es diferente, en términos de horas, salario o calificaciones)*
- *(Si la respuesta es sí)* ¿Y por qué cree que no ha podido encontrar trabajo? *(ojo que esta puede ser respondida en la pregunta de si ha hecho algún trabajo o pituto, la idea es recabar lo que ellas ven de la dificultad de encontrar trabajo)*
- *(Si la respuesta es sí)* ¿Usted cree que las labores de cuidado le han dificultado la búsqueda de empleo?

#### **Para las que no**

- *(si la respuesta es no)* ¿Cuáles son las razones por las que no ha buscado trabajo?
- *(si la respuesta es no)* ¿Bajo qué condiciones cree que buscaría trabajo?

#### **Para todas**

- ¿Cómo se ha visto afectado el presupuesto familiar con su situación laboral? ¿Qué cosas han cambiado? *(explorar cambios en el consumo y/o ahorro)*

### **Expectativas futuras**

Ahora le haré algunas preguntas pensando en el futuro sobre sus expectativas en torno al trabajo pagado y de cuidados en su hogar

- Luego de que pase la pandemia o se vuelva a una especie de normalidad, ¿cree que volverá a trabajar por un pago?

#### **Para las que no**

- ¿Por qué razones cree que no volverá a trabajar por un pago? *(recabar si el rol de cuidado es una de las razones, también indagar en razones de desaliento o de cambio en las condiciones del mercado laboral).*



- Independiente de crea que no va a volver a trabajar por un pago, ¿a usted le gustaría volver a trabajar?
- Existiría algún motivo, fuera del económico, que la llevaría a reconsiderar su opinión.
- En su opinión cómo cree que va a ser el mercado laboral para mujeres que estén en una situación similar a la suya es decir que tienen personas en el hogar a quien cuidar, ¿cree que cambió la situación laboral de esas personas de manera permanente?

**Para las que sí**

- Más allá del tema monetario, ¿existen más razones por las que volverá a trabajar? Si es así ¿me podría comentar esas razones?
- ¿Cuán fácil o difícil cree que será para usted encontrar un nuevo trabajo? ¿por qué? ¿Cómo cree que será su próximo trabajo? ¿será como el anterior o será distinto? ¿por qué?
- ¿Le gustaría volver a trabajar en algo similar a su empleo pre-pandemia o le gustaría realizar otro tipo de tareas? ¿Por qué?
- En su opinión cómo cree que va a ser el mercado laboral para mujeres que estén en una situación similar a la suya es decir que tienen personas en el hogar a quien cuidar, ¿cree que cambió la situación laboral de esas personas de manera permanente?





## **ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS ESTRUCTURALES DE LA ECONOMÍA CHILENA**

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

Esta minuta documenta la actualización de las estimaciones de los parámetros estructurales para la economía chilena realizados por el Banco Central de Chile con ocasión de su Informe de Política Monetaria de Junio de 2021. El primer capítulo contiene los detalles de la actualización del crecimiento del PIB tendencial; el segundo presenta los resultados del PIB potencial; y el tercero aquellos de la tasa de interés neutral.

### **Capítulo 1. Crecimiento Tendencial para el periodo 2021-2050 y Análisis de Productividad con Microdatos**

La presente estimación de crecimiento tendencial hace uso de la metodología propuesta en el documento “Crecimiento tendencial: proyección de mediano plazo y análisis de sus determinantes”, publicado por el Banco Central de Chile en septiembre de 2017 (Banco Central de Chile, 2017). La estimación realizada en 2019 (Aldunate *et al.*, 2019) incorporó al análisis de crecimiento tendencial los efectos del flujo inmigratorio que la economía chilena experimentó en los últimos años.

En esta actualización, los cambios en la estimación del crecimiento tendencial se deben principalmente a una reevaluación del crecimiento esperado de la PTF. Esta reevaluación se basa en la actualización de la estimación del BCCh, en la recopilación de información de fuentes externas para Chile y otras economías, y en el análisis de microdatos provenientes de registros administrativos.

La estimación de crecimiento tendencial se refiere a la capacidad productiva de la economía, mediante una evaluación de mediano y largo plazo del producto y los factores que lo componen. Aunque las fluctuaciones transitorias típicamente se ignoran, la presente estimación parte del año 2020, en que la economía chilena ha enfrentado la crisis provocada por la pandemia del COVID-19. En esta situación extrema, variables clave para el crecimiento de largo plazo, como tasas de participación y horas trabajadas, parten con valores deprimidos, lo que exige la implementación de supuestos respecto a su recuperación en los próximos años. Esta minuta también detalla los supuestos respecto a la recuperación de la capacidad productiva.

La primera sección de este capítulo presenta la estimación de crecimiento tendencial mediante el uso de datos macroeconómicos, mientras la segunda sección presenta un análisis de la productividad a nivel de firma, haciendo uso de los microdatos anonimizados disponibles de registros administrativos.



## 1. Crecimiento tendencial

### 1.1. Metodología central y resumen de resultados

La estimación del crecimiento tendencial utiliza un enfoque de función de producción Cobb-Douglas para el PIB no minero ( $Y$ ), que se determina por tres factores de producción: stock de capital físico ( $K$ ), trabajo ( $\tilde{L}$ ) y productividad total de factores ( $PTF$ ):  $Y = PTF * K^\beta * \tilde{L}^{(1-\beta)}$ , donde  $(1 - \beta)$  representa la razón entre los ingresos de los trabajadores y el PIB.<sup>1</sup> El factor trabajo, a su vez, tiene tres componentes: horas trabajadas ( $H$ ), fuerza laboral ( $L$ ) y capital humano ( $Q$ ), de modo que  $\tilde{L} = H * L * Q$ . El crecimiento tendencial del PIB no minero se obtiene al proyectar la evolución de los factores que lo determinan. Al igual que en ejercicios anteriores, la proyección de crecimiento tendencial del PIB total a diez años se obtiene al combinar la proyección de crecimiento tendencial del PIB no minero con una proyección externa de PIB minero.

En el escenario central, el crecimiento tendencial del PIB no minero estimado para los próximos diez años (2021-2030) es de 2,9%. Para el más largo plazo, periodo 2021-2050, el crecimiento promedio es 1,7%. El promedio a diez años es sustancialmente mayor que el promedio a 2050 debido a la recuperación de la capacidad productiva de la crisis del COVID-19, que se concentra en los años 2021 y 2022, dos periodos que tienen más peso en el promedio a diez años que en el promedio a 2050. De hecho, en el segundo quinquenio de la próxima década (2026-2030), cuando la economía ya se ha recuperado de la crisis, el crecimiento promedio del PIB no minero ya es de 1,7%. Estas proyecciones son menores que las obtenidas en 2019, cuando se estimaba que el PIB no minero crecería 3,5% en el periodo 2019-2028 y 2,9% en el periodo 2019-2050.

Para el caso del PIB total, el crecimiento tendencial promedio para los próximos diez años (2021-2030) se proyecta en 2,8% promedio. Esta proyección es 0,6pp menor que la realizada en 2019 para el periodo 2019-2018 (3,4%).

### 1.2. Estimación del crecimiento histórico de la productividad total de factores (PTF)

En estimaciones previas, el crecimiento histórico de la PTF se ha considerado un indicador importante para su evolución futura. Con la metodología de función de producción neoclásica, el crecimiento histórico de la PTF se obtiene de manera residual: al contar con datos de crecimiento del producto no minero y de los factores trabajo y capital, ajustados por su intensidad de uso, es posible inferir el crecimiento de la PTF consistente con la función de producción. En la lectura de los datos históricos, el ajuste por intensidad de uso de los factores trabajo y capital se hace utilizando datos de empleo en lugar de fuerza laboral, y ajustando el stock de capital por un índice de uso de energía eléctrica. En esta sección se documentan las fuentes de información que se usan para este análisis, las revisiones que han sufrido los datos, y los resultados del crecimiento histórico de la PTF.

---

<sup>1</sup> Siguiendo los resultados presentados en Banco Central de Chile (2017),  $\beta = 0,5$ .



El análisis emplea datos anuales para el periodo 1997-2020. El PIB real no minero a precios de mercado y el stock de capital real no minero provienen de cuentas nacionales.<sup>2</sup> Además, para la inferencia del crecimiento histórico de la PTF, el stock de capital se ajusta por su intensidad de uso, que se aproxima mediante datos de uso de energía eléctrica que provienen del Sistema Interconectado Central (SIC) y del Sistema Interconectado del Norte Grande (SING). Asimismo, es necesario ajustar la fuerza laboral por su intensidad de uso para la inferencia del crecimiento histórico de la PTF, por lo que se usa el empleo excluyendo el sector minero. La serie de horas se refiere al promedio anual de horas semanales trabajadas en el sector no minero. Los datos de empleo y horas provienen de las encuestas de empleo del Instituto Nacional de Estadística (INE). El índice de capital humano contempla el porcentaje de ocupados en cada categoría educacional ajustado por el premio salarial promedio respecto al grupo de menor educación. Este índice se calcula con datos de la encuesta CASEN.<sup>3</sup>

El gráfico 1.1 muestra la tasa de crecimiento de los factores trabajo y capital, ajustados por su intensidad de uso. El factor trabajo (horas por empleo por capital humano) muestra una fuerte caída en el año 2020, de más de 15%, asociada a la crisis provocada por el COVID-19. Esto ocurre a pesar de que el empleo en 2020 tiene una corrección que hace uso de la información sobre empleo asalariado dependiente proveniente de registros administrativos (Administradora de Fondos de Cesantía y Administradoras de Fondos de Pensiones), que sugiere que la caída del empleo asalariado es menor que la recogida por la encuesta de empleo, y que la recuperación ha sido más acelerada.<sup>4</sup> El punto en el gráfico indica la caída del factor trabajo sin este ajuste. El gráfico 1 también muestra una caída importante, aunque menos intensa, del factor capital (stock de capital por índice de uso de energía eléctrica) en 2020.

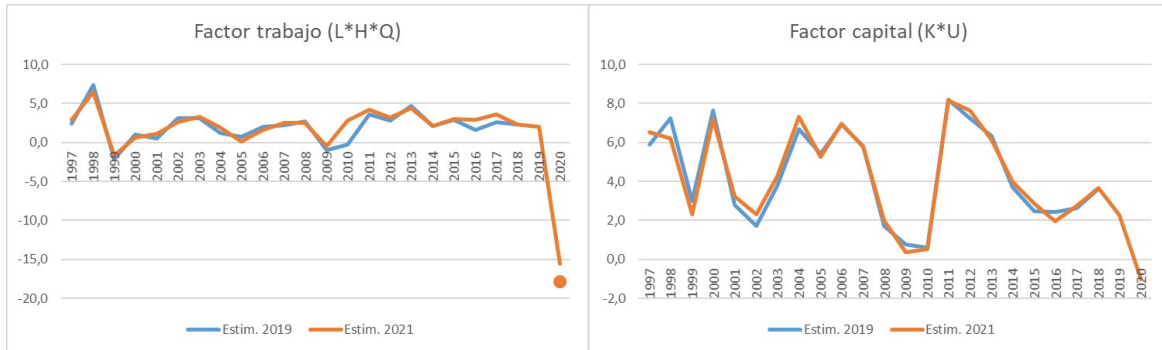
<sup>2</sup> El crecimiento del producto en 1997 emplea el PIB resto en lugar del PIB no minero, por disponibilidad de información. El stock de capital real de cuentas nacionales está disponible hasta 2019. El valor de 2020 se estima con el dato de inversión bruta no minera y un valor de 4,6% para la tasa depreciación del capital, que corresponde al promedio entre 1996 y 2018. La tasa de depreciación se estima como el ratio entre el consumo de capital fijo real y el stock de capital neto real.

<sup>3</sup> Específicamente, el índice de capital humano  $Q$  se calcula de la siguiente manera:  $Q = \sum_{i=1}^7 \left( \frac{w_i}{w_1} \right) \cdot \left( \frac{L_i}{L} \right)$ , donde el índice  $i$  se refiere al nivel educacional,  $\left( \frac{L_i}{L} \right)$  es el porcentaje de empleados en el nivel  $i$ , y  $\left( \frac{w_i}{w_1} \right)$  es el premio salarial promedio que los individuos con nivel educacional  $i$  reciben por sobre los individuos con el menor nivel de educación. En esta actualización, todavía no se cuenta con datos de la encuesta CASEN 2019, por lo que se usan datos que terminan en 2017. En adelante, se usan las proyecciones del ejercicio anterior (Aldunate *et al.*, 2019). Los premios salariales promedio se refieren al periodo 1990-2015.

<sup>4</sup> Según los datos de la NENE, el empleo en el sector no minero cayó 12,7% en 2020. El ajuste que hace uso de información de registros administrativos imputa una caída de 10,4%.



Gráfico 1.1: Tasas de crecimiento de los factores trabajo y capital



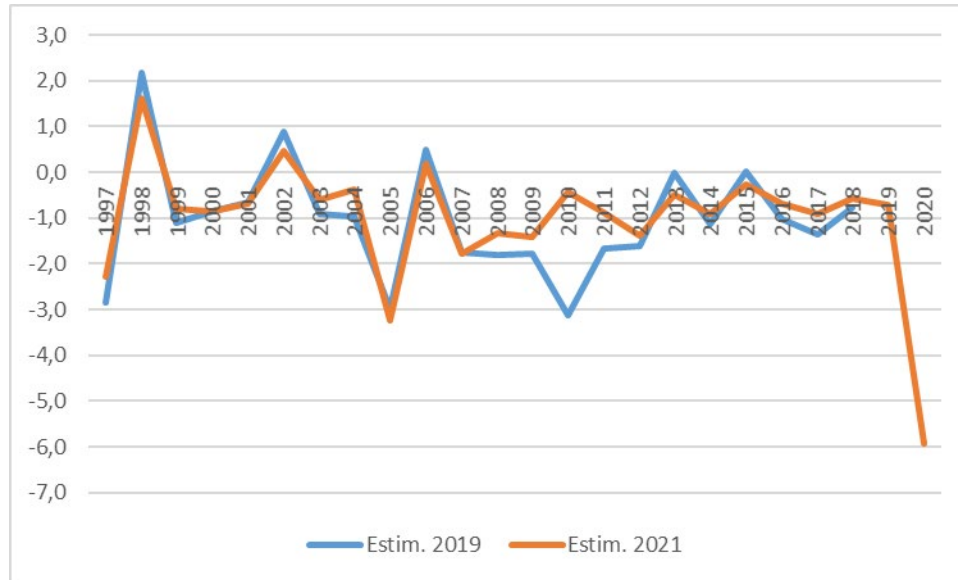
El gráfico 1.1 también compara las series empleadas en la presente estimación con las correspondientes al ejercicio anterior (Aldunate *et al.*, 2019). Aunque los datos sobre el factor capital son prácticamente los mismos, los datos sobre el factor trabajo han sufrido revisiones que merecen explicación. La principal revisión tiene que ver con los datos de horas trabajadas. El gráfico 1.2 muestra la tasa de crecimiento de las horas trabajadas en la presente estimación y en el ejercicio anterior, y revela una revisión importante alrededor de 2010, así como en los años 2016-2018. Estas revisiones se deben a los cambios en los factores de expansión históricos de la Nueva Encuesta Nacional de Empleo (NENE) para adecuarse a la población del Censo de 2017, y a un nuevo empalme, realizado en el BCCh, de los datos de la NENE, que parte en 2010, con la antigua Encuesta Nacional de Empleo (ENE).<sup>5</sup> Al adecuarse a la población del Censo de 2017, el ajuste de los factores de expansión históricos de la NENE permite capturar de manera más precisa el influjo migratorio que Chile ha recibido en los últimos años.<sup>6</sup>

<sup>5</sup> El empalme anterior, también realizado por el BCCh, entre la ENE y la NENE se construía a partir del trimestre móvil diciembre-enero-febrero 2010 usando datos no desestacionalizados. La serie resultante tenía una caída en las horas trabajadas que no era consistente con el desarrollo del mercado laboral para ese año. El nuevo empalme se realiza a partir del trimestre móvil enero-febrero-marzo 2010 usando datos desestacionalizados de ambas encuestas.

<sup>6</sup> Como se discute más adelante, las proyecciones de fuerza laboral, que dependen de la evolución de la población en edad de trabajar y por lo tanto de supuestos sobre el flujo inmigratorio, usan la misma información disponible en la estimación anterior (Aldunate *et al.*, 2019): las proyecciones de población del INE de diciembre 2018. Todas las proyecciones de esta actualización se basan en esta información. La estimación pasada analizó la sensibilidad de las proyecciones a escenarios alternativos de inmigración.

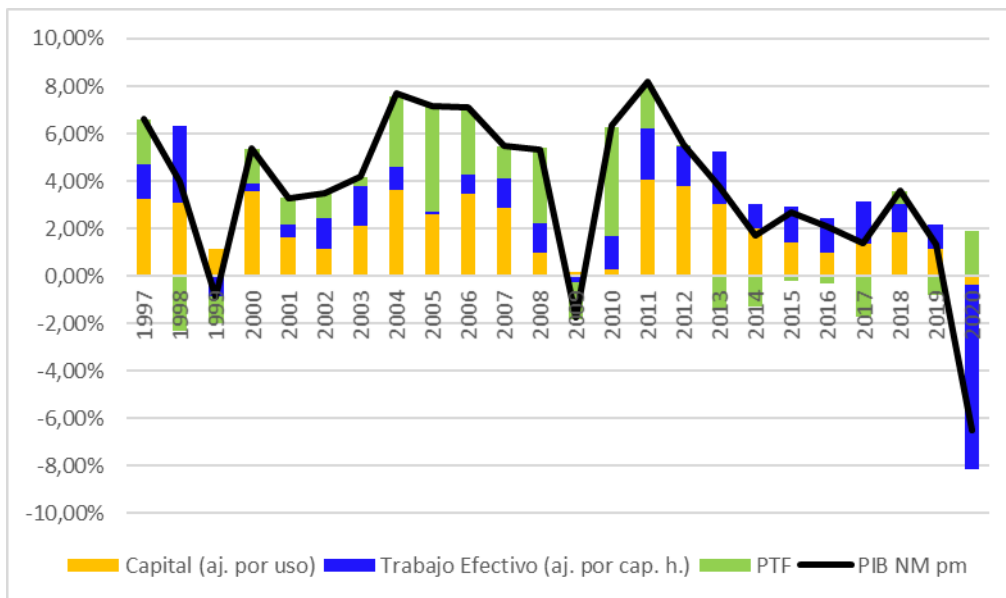


Gráfico 1.2: Tasa de crecimiento de las horas trabajadas



Como se mencionó anteriormente, el crecimiento histórico de la PTF se obtiene de manera residual: a la luz de la función Cobb-Douglas, el crecimiento de la PTF explica la variación del PIB no minero que no puede explicarse por el crecimiento de los factores capital y trabajo ajustados por su intensidad de uso. El resultado de la descomposición del crecimiento del PIB no minero mediante el método de función de producción se presenta en el gráfico 1.3.

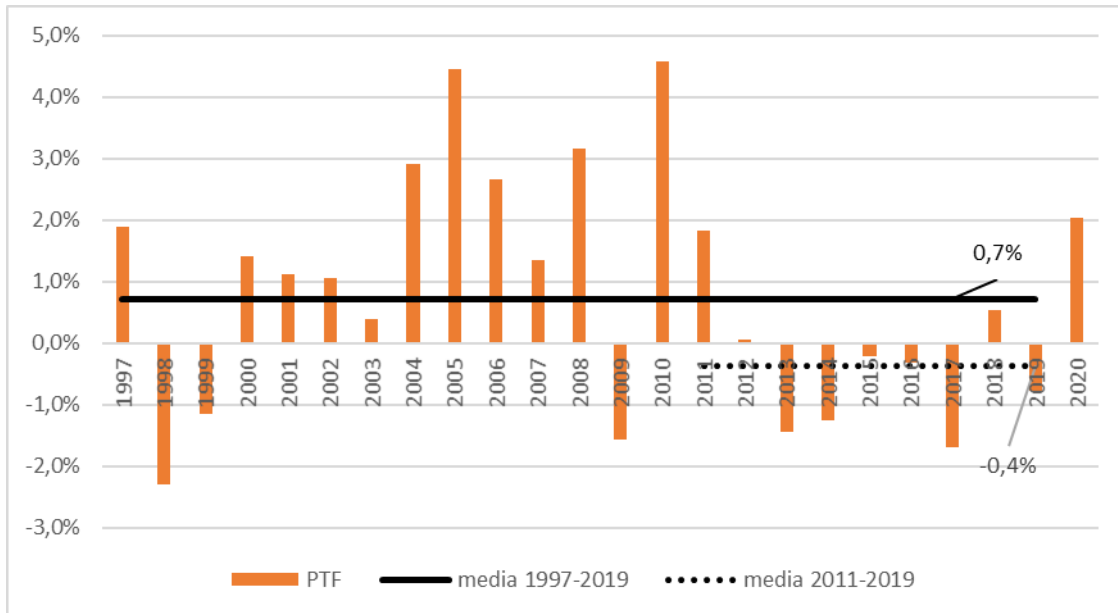
Gráfico 1.3: Descomposición del crecimiento del PIB no minero





El gráfico 1.4 muestra el crecimiento de la PTF no minera entre 1997 y 2020. Aunque su crecimiento promedio es 0,7% entre 1997 y 2019, este valor alcanza -0,4% en los últimos nueve años (2011-2019).<sup>7</sup> Estos bajos registros de crecimiento de la productividad motivan la recopilación de evidencia adicional sobre el desempeño de la PTF, tanto para Chile como para otras economías.

Gráfico 1.4: Crecimiento de la PTF del sector no minero



### 1.3. Evidencia adicional sobre la PTF en Chile y otras economías

#### Evidencia adicional sobre la PTF en Chile

En la última década, los registros de crecimiento de la PTF en Chile han sido bajos o incluso negativos, salvo pocas excepciones. Esta sección recaba evidencia adicional sobre la PTF en Chile haciendo uso de fuentes externas.

En particular, se consideran las series de PTF para Chile proporcionadas por cinco fuentes externas, como se detalla en la tabla 1.1. La serie de la Comisión Nacional de Productividad (CNP) (Comisión Nacional de Productividad, 2019), que se refiere al periodo 1990-1997, es la única que excluye al sector minero. Aunque el resto de las series se refieren a la PTF agregada, tienen una correlación

<sup>7</sup> El año 2020 se excluye de estos promedios por ser un año atípico, en el que la PTF exhibió un incremento en un contexto de elevada destrucción de empleo. Esto contrasta con experiencias pasadas en las que periodos recesivos o de desaceleración han sido acompañados por caídas en la PTF. Típicamente, las empresas tratan de mantener el empleo por las dificultades asociadas a recontractar trabajadores después de la crisis (un fenómeno conocido como *labor hoarding*), lo que conduce en general a una caída de la productividad.



relativamente alta con el crecimiento de la PTF calculado por el BCCh y presentado en la sección anterior. El coeficiente de correlación entre la serie del BCCh y de la CNP es 0,53, mientras que este coeficiente alcanza 0,82 y 0,59 cuando se compara la serie del BCCh con las series de *Penn World Table* (Feenstra *et al.*, 2015)<sup>8</sup> y la proporcionada por el Banco Interamericano de Desarrollo (IDB) (Fernández-Arias, 2017), respectivamente. La serie del proyecto LAKLEMS (LAKLEMS, 2019) es la única que tiene una correlación prácticamente nula con la serie del BCCh.<sup>9</sup> Por último, la serie desarrollada por Bergoing *et al.* (2002) se refiere al periodo 1981-2000, que casi no coincide con el de la estimación del BCCh.

Tabla 1.1: Fuentes externas sobre el crecimiento de la PTF en Chile

Fuente	Periodo	Correl. BCCh (1)
Comisión Nacional de Productividad (2)	1990-2020	0,53
Penn World Table	1955-2019	0,82
IDB (Fernández-Arias update)	1961-2017	0,59
Proyecto LAKLEMS	1991-2016	-0,08
Bergoing et al (2002)	1981-2000	NA

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

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

El gráfico 1.5 muestra el crecimiento de la PTF de las cinco fuentes externas, así como la estimada por el BCCh. Esta información se sintetiza en un indicador, descrito por la línea negra gruesa, que toma, para cada año, la mediana del crecimiento de la PTF de los datos disponibles. Esta medida sintética permite analizar la evolución de la PTF desde la década de 1960. Por supuesto, al ser una combinación de series construidas con distintas metodologías, debe ser tomada con cautela. También es importante notar que la medición de la PTF, al hacerse de manera residual, es más desafiante en periodos más antiguos, por la menor disponibilidad de información para ajustar la medición de los factores de producción por su intensidad de uso. La medida sintética de crecimiento de la PTF en Chile experimentó caídas fuertes a inicios de los años 70 y 80, periodos de actividad económica deprimida. También se aprecia un alto crecimiento de la PTF desde fines de los 80 hasta mediados de los 90.

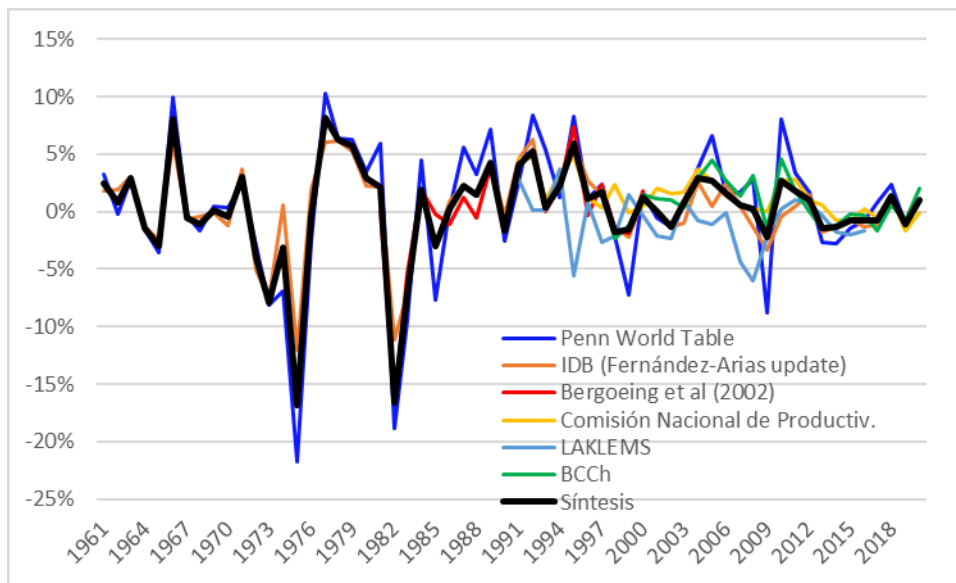
<sup>8</sup> La serie de PTF de *Penn World Table* es la llamada *rwtfpna: welfare-relevant TFP index*.

<sup>9</sup> La serie de PTF del proyecto LAKLEMS se diferencia de otras estimaciones en que se hace un ajuste al stock de capital para tratar de incorporar tecnologías de información y comunicación.





Gráfico 1.5: Crecimiento de la PTF en Chile según distintas fuentes



Una mirada a los últimos 30 años, que excluye los periodos de altísima volatilidad de los 70 y 80, muestra que la PTF ha experimentado un crecimiento decreciente en Chile. El panel izquierdo del gráfico 1.6 muestra la evolución de un promedio móvil de la medida sintética de crecimiento de la PTF en la línea negra gruesa. Este promedio móvil se calcula cada tres años de manera centrada, de modo que el valor que toma en el año  $t$  es igual al promedio entre los años  $t-1$ ,  $t$  y  $t+1$ , con lo que se obtiene una medida que suaviza la volatilidad de la serie original. La serie punteada, que ajusta una tendencia lineal al promedio móvil, muestra una caída gradual de la PTF en los últimos 30 años. El panel derecho del gráfico 1.6 muestra el promedio móvil de 10 años de la medida sintética de crecimiento de la PTF. Para cada año  $t$ , el valor que toma esta serie es el promedio entre los años  $t-9$  y  $t$  de la medida sintética. Al considerar promedios más largos, que suavizan las fluctuaciones transitorias, también se observa una tendencia a la baja en el crecimiento de la PTF. La tabla 1.2 muestra promedios quinquenales de la medida sintética, de la estimación del BCCh y de la serie de la CNP. Nuevamente, promedios más largos destacan la caída en el crecimiento de la PTF.

Gráfico 1.6: Resultados adicionales sobre la dinámica de la PTF en Chile

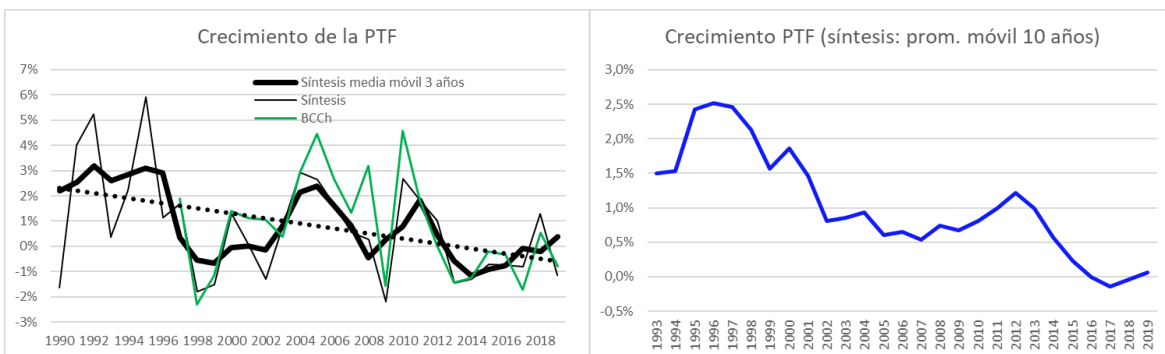




Tabla 1.2: Crecimiento de la PTF en Chile: promedios quinquenales

	Crecimiento de la PTF: promedios quinquenales					
	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020
Síntesis	3,5%	0,2%	1,0%	0,6%	-0,1%	-0,1%
BCCh		0,0%	2,0%	2,0%	-0,2%	0,0%
CNP	3,7%	0,9%	2,3%	1,0%	0,6%	-0,2%

Para analizar la dinámica de la PTF de manera más formal, a continuación se presentan resultados de regresiones simples en las que la medida sintética de crecimiento de la PTF (promedio móvil de 3 años centrado) se modela como función de: a) una constante, b) una tendencia lineal, c) una medida de ciclo económico o precio del cobre, y d) una medida de expansión de la inversión minera. La muestra contempla el periodo 1990-2019.

La tabla 1.3 contiene los resultados de estas regresiones. Las columnas (1) y (2) muestran regresiones que difieren en la tercera variable explicativa. En la columna (1), la tercera variable explicativa es un indicador de ciclo económico, mientras en la columna (2), la tercera variable explicativa es el precio real del cobre. Los resultados principales del análisis de regresión son los siguientes:

- El crecimiento de la PTF tiene una tendencia negativa estadísticamente significativa.
- El crecimiento de la PTF está asociado al ciclo económico (regresión 1). El indicador de ciclo económico en esta regresión es una variable *dummy* que toma un valor de 1 en periodos de “bajo crecimiento”, definidos como años en los que el crecimiento del PIB es menor que 2,55%, que representa su valor promedio menos dos terceras partes de un desvío estándar. El resultado indica que los años de crecimiento bajo están asociados a una PTF que crece alrededor de 1pp menos que en otros periodos.<sup>10</sup>
- El crecimiento de la PTF está asociado al precio del cobre (regresión 2). El indicador de precio del cobre se refiere a la variación anual del precio nominal deflactado por el índice de precios al consumidor de los Estados Unidos. El resultado indica que un aumento de 10% del precio real del cobre está asociado a un aumento de 0,2pp en el crecimiento de la PTF. Es importante notar que el precio del cobre es altamente volátil, con un desvío estándar de 25%.
- El crecimiento de la PTF no parece estar asociado a periodos de expansión de la inversión en el sector minero. El indicador de expansión de inversión minera se modela como una variable *dummy* que toma un valor de 1 en los años en los que la inversión minera representa más que 5,28% del PIB, que corresponde su valor promedio más un desvío estándar. De acuerdo con esta definición, la inversión minera es elevada entre los años 2011 y 2014, periodo en que el crecimiento de la PTF ya muestra una importante desaceleración.<sup>11</sup>

<sup>10</sup> Los resultados son robustos al uso del crecimiento anual del PIB como variable de ciclo económico.

<sup>11</sup> Los resultados son robustos al usar una definición alternativa que considera la tasa de crecimiento de la inversión minera: una variable *dummy* que toma un valor de 1 en años en los que el crecimiento de la



Tabla 1.3: Análisis de regresión de la dinámica de la PTF en Chile

Variable dependiente: Síntesis (media móvil 3 años)		
Muestra: 1990-2019		
Variable	(1)	(2)
Constante	4.83*** (1.55)	6.29*** (1.53)
Tendencia	-0.07** (0.03)	-0.11*** (0.03)
Ciclo económico	-1.01*** (0.34)	
Precio cobre		0.02*** (0.004)
Boom minería	-0.16 (0.45)	0.35 (0.51)
R2 ajustado	0.43	0.47

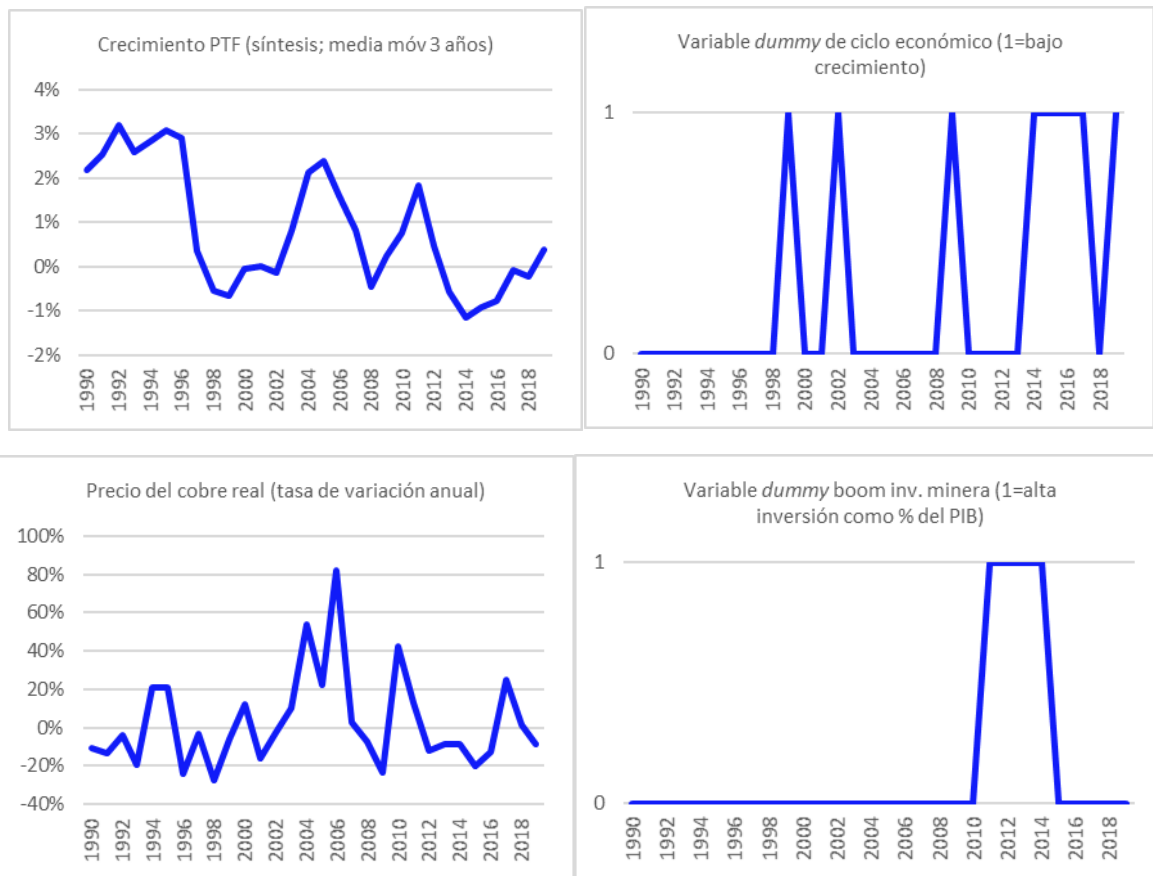
El gráfico 1.7 muestra la evolución de las cuatro series empleadas en la estimación de las regresiones antes descritas.

---

inversión minera es mayor que 23,06%, que representa su crecimiento promedio más dos terceras partes de un desvío estándar.



Gráfico 1.7: Series empleadas en la estimación de regresiones sobre la PTF en Chile

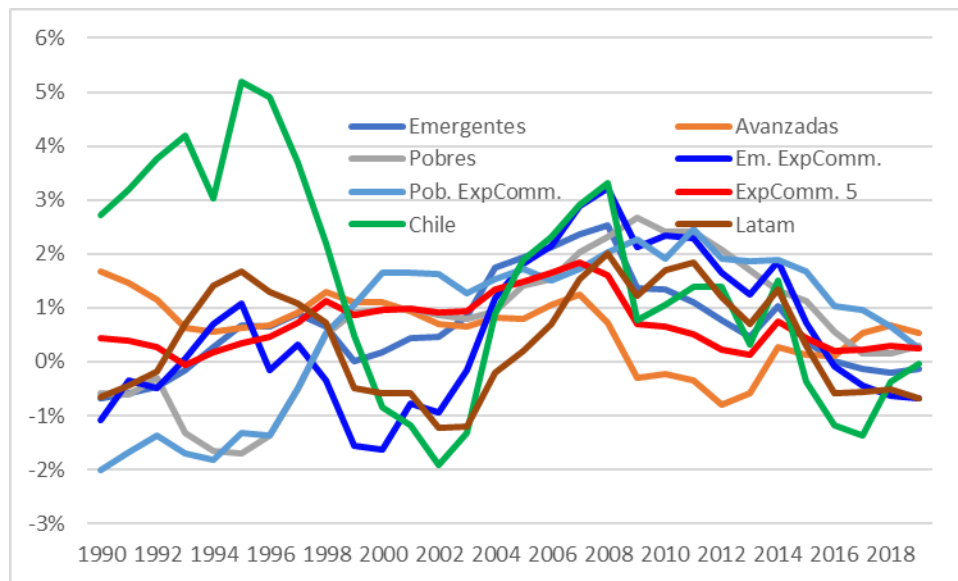


**Evidencia adicional sobre la PTF en otras economías**

La caída de la PTF no es exclusiva a Chile, sino que es un fenómeno global. El gráfico 1.8 muestra la dinámica del crecimiento de la PTF, expresada como un promedio móvil de 5 años, para distintos grupos de países. La fuente es *Penn World Table*, la base con mayor cobertura geográfica. El crecimiento de la PTF ha sido bajo desde los años 90, tanto en economías avanzadas, emergentes y pobres, como en otras categorías de países, como exportadores de materias primas y países de América Latina.



Gráfico 1.8: Crecimiento de la PTF (prom. móvil 5 años) en distintos grupos de países



La fuente es Penn World Table. Para cada año, se toma la mediana del crecimiento de la PTF en cada grupo de economías; después se toma el promedio móvil de 5 años. Economías avanzadas, emergentes y pobres se clasifican según el criterio usado por el Fondo Monetario Internacional en el World Economic Outlook. El grupo Latam incluye 21 países de América Latina: Arg, Bol, Bra, Col, Cri, Dom, Ecu, Grd, Gtm, Guy, Hnd, Hti, Jam, Mex, Nic, Pan, Per, Pry, Sur, Ury, Ven. El grupo ExpComm. 5 agrupa a cinco economías exportadoras de materias primas: Australia, Canada, Nueva Zelanda, Noruega y Sudáfrica. Los otros grupos de países exportadores de commodities se definen según el criterio de exportador de commodities de Aslam et al. (2016).

Al ser un fenómeno global, el bajo crecimiento de la PTF ha sido objeto de varios estudios. La mayor parte de la literatura se enfoca en el desempeño de los Estados Unidos y otros países desarrollados, especialmente después de la crisis financiera de 2008. Se han propuesto diversas explicaciones para el bajo crecimiento de la PTF, que abarcan temas relacionados con su medición, así como con causas más fundamentales, entre las cuales se puede mencionar los efectos persistentes de una débil demanda global (Summers, 2015), el aumento en los costos de nuevas innovaciones (Gordon y Sayed, 2019), demoras entre la aparición de nueva tecnología y su implementación (Brynjolfsson et al., 2019), y la obstrucción de firmas incumbentes a la innovación de firmas entrantes (Aghion et al., 2019; Akcigit y Ates, 2021).

Fuera de las economías avanzadas, la literatura sobre el bajo crecimiento de la PTF es más escasa, aunque un reporte reciente del Banco Mundial (Dieppe, 2020) muestra que la desaceleración de la productividad no solo ha ocurrido en países desarrollados, sino también en países en vías de desarrollo. Este reporte también ubica a la crisis global de 2008 como el punto de partida del declive. El reporte argumenta que alrededor de la mitad de la desaceleración de la productividad por trabajador de países en vías de desarrollo en este tiempo se explica por caídas en la PTF, aunque para el caso de América Latina, casi la totalidad de la caída de la productividad laboral se explica por la PTF. Entre los determinantes de la caída en productividad y PTF analizados por el reporte citado, destacan en países en vías de desarrollo destacan una caída en el crecimiento de la población en

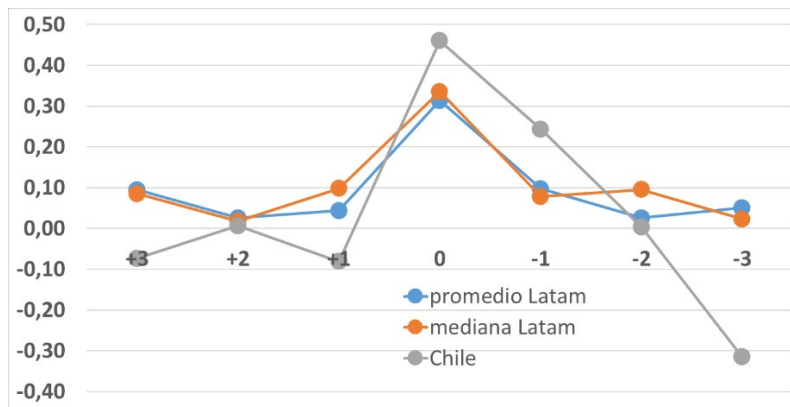


edad de trabajar, la estabilización del desarrollo educacional, un menor desarrollo financiero e institucional, y la menor expansión de cadenas de valor globales, que afectaría a la innovación.

Tomada en conjunto, la evidencia recogida en esta sección, sobre el desempeño de la PTF en Chile y otras economías para un horizonte más amplio, sugiere que su crecimiento ha seguido una trayectoria decreciente. Esta evidencia es un insumo importante en la construcción de los escenarios de proyección de crecimiento tendencial en Chile, que como se discute en la siguiente sección, requieren de un análisis de la evolución futura de la PTF y los factores trabajo y capital.

La relación entre PTF y precios de *commodities* tampoco parece ser exclusiva de Chile. En un grupo de 18 países de América Latina, para el periodo 1990-2017, el crecimiento de la PTF tiene una correlación contemporánea promedio de alrededor de 0,3 con la variación anual de un índice de precios de *commodities* relevante para cada país.<sup>12</sup> El gráfico 1.9 muestra correlaciones dinámicas del crecimiento de la PTF con adelantos y rezagos del índice de precios de *commodities*. Tanto para Chile como para el conjunto de América Latina, el índice de precios de *commodities* no parece adelantar la dinámica de la PTF, pues el valor máximo de la correlación se da de manera contemporánea.

Gráfico 1.9: Correlación entre el crecimiento de la PTF e índices de precios de *commodities* en América Latina



Países: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, Guatemala, Honduras, Jamaica, México, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay, Venezuela. Series de PTF de *Penn World Table*. Series de precios de materias primas en base a actualización de Fernández *et al.* (2018). La muestra cubre el periodo 1990-2017. Las series se expresan como variaciones anuales antes de tomar el coeficiente de correlación. “+1” implica que series de precios de materias primas se anticipan a series de PTF.

La literatura ha estudiado extensamente la relación entre precios de *commodities* y PTF. Un canal tradicional postula que aumentos en precios de materias primas generan desindustrialización (enfermedad holandesa), debido a la reasignación de recursos desde el sector transable al no transable (Krugman, 1987; Sachs y Warner, 1995). Si, además, el sector transable es el motor de la

<sup>12</sup> Los índices de precios de *commodities* provienen de Fernández, González y Rodríguez (2018). Estos índices reflejan las características de cada país, por lo que toman en cuenta que no todos los *commodities* experimentaron movimientos de manera sincronizada.



innovación tecnológica, la PTF debería verse afectada negativamente por aumentos de precios de *commodities*. Sin embargo, la evidencia respecto a este canal es poco concluyente, pues el efecto de los recursos naturales es contingente en la calidad de las instituciones políticas (Van der Ploeg, 2011).

Análisis más recientes de la relación entre precios de *commodities* y PTF contemplan la posibilidad de una relación positiva, especialmente con sectores no transables. Bjornland y Thorsrud (2016) permiten la existencia de *spillovers* entre el sector de recursos naturales y el resto de la economía, y estiman un modelo para Noruega y Australia para verificar la existencia de estos factores adicionales. Encuentran que un *boom* de *commodities* aumenta la productividad en el resto de los sectores de la economía, principalmente del sector no transable. Asimismo, Kataryniuk y Martínez-Martín (2019) verifican que la PTF crece en países exportadores de *commodities* cuando el precio de estos aumenta. Sus resultados se refieren a un conjunto grande de países emergentes entre 1992 y 2014.

Para el caso de Chile, García-Cicco y De la Huerta (2016) estiman el efecto del precio del cobre sobre la PTF agregada y encuentran efectos pequeños. Al descomponer la PTF entre sectores encuentran que en el agregado se compensa una caída en la PTF industrial con un aumento en la PTF del sector no transable.

#### **1.4. Proyección de crecimiento tendencial**

La proyección de crecimiento tendencial del PIB no minero se obtiene proyectando el crecimiento de cada uno de sus factores, es decir, la PTF, el factor trabajo y el factor capital. La proyección de crecimiento tendencial del PIB total combina la proyección del PIB no minero con un supuesto externo para la evolución futura del sector minero.

##### **Productividad total de factores**

Para el crecimiento futuro de la PTF, se considera un rango entre 0% y 0,7%. La parte baja de este rango se motiva por el bajo crecimiento reciente de la PTF en Chile, por la tendencia decreciente que muestra desde los años 90, y por tratarse de un fenómeno internacional que posiblemente refleja la influencia de causas profundas. La parte alta del rango de crecimiento de la PTF (0,7%) es el crecimiento promedio entre 1997 y 2019, obtenido mediante estimaciones del BCCh presentadas anteriormente.<sup>13</sup> La crisis del coronavirus ha motivado la adopción acelerada de tecnologías y modos de organización innovadores que, en caso de generar ganancias persistentes de productividad, podrían contribuir a un crecimiento de la PTF cerca de la parte alta del rango que se considera.

Estos supuestos marcan un contraste con ejercicios previos de proyección del crecimiento tendencial (Banco Central de Chile, 2017, 2019), en los que el crecimiento promedio de la PTF se empleó como el mejor indicador de su evolución futura.

---

<sup>13</sup> El año 2020 se excluye del promedio por tratarse de un año extremadamente atípico, caracterizado por una recesión causada por razones sanitarias que difiere de otros periodos recesivos.





La tabla 1.4 sintetiza los supuestos de proyección para el crecimiento de la PTF, que contemplan los valores mínimo y máximo de 0% y 0,7%, respectivamente, y un valor central de 0,35%.

Tabla 1.4: Escenarios de proyección de la PTF

PTF	2021-2030	2021-2050
Productividad alta	0,7%	0,7%
Productividad media	0,35%	0,35%
Productividad baja	0%	0%

### Factor trabajo

Para el factor trabajo, es necesario contar con proyecciones para sus tres componentes: horas trabajadas, fuerza laboral y capital humano.

La fuerza laboral, a su vez, está determinada por la población en edad de trabajar y la tasa de participación. Como en la proyección pasada (Banco Central de Chile, 2019), la población en edad de trabajar proviene de las proyecciones demográficas del INE de diciembre de 2018, que consideran el sustancial flujo inmigratorio que Chile ha recibido.<sup>14</sup>

Además, la proyección sigue la metodología de estimaciones previas al suponer que variables como horas trabajadas, tasas de participación y niveles educacionales convergen gradualmente a niveles de la OCDE. Sin embargo, en esta oportunidad esa convergencia se retrasa en 5 años, desde 2050 a 2055, motivada por las disrupciones que ha sufrido la economía chilena desde fines de 2019 y que, probablemente, tomarán algún tiempo en disiparse.<sup>15</sup>

Por último, la circunstancia excepcional que la economía chilena atraviesa en 2020, en medio de la crisis provocada por el COVID-19, implica que variables como horas trabajadas y tasas de participación tienen un valor deprimido en el último punto de los datos observados. Esto exige realizar supuestos sobre la manera en que estas variables, y por tanto la capacidad productiva de la economía, se recuperarán de la crisis.

El gráfico 1.10 muestra la evolución de horas trabajadas anuales desde 1997, donde la caída de 2020 se hace evidente. La proyección de horas supone que se recuperan en 2022 a la tendencia

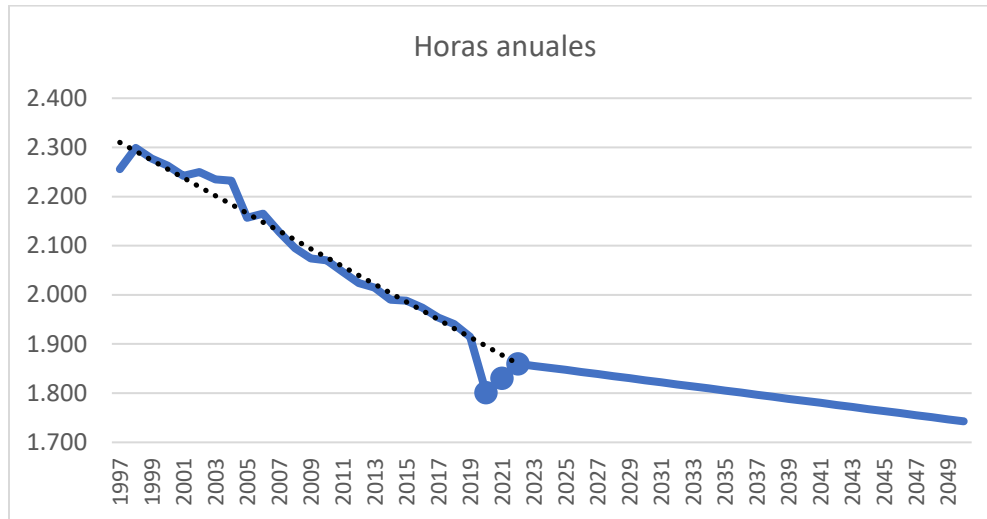
<sup>14</sup> Hasta la publicación de esta minuta, no se cuenta con proyecciones de población actualizadas por parte del INE. La estimación anterior (Banco Central de Chile, 2019) ilustra la sensibilidad de la proyección de crecimiento tendencial a variaciones en la población en edad de trabajar como consecuencia de supuestos alternativos sobre inmigración.

<sup>15</sup> En todo caso, la convergencia retrasada a niveles OCDE genera efectos cuantitativos muy pequeños, debido a dos efectos que prácticamente se cancelan. La convergencia de las horas trabajadas implica una tendencia decreciente, por lo que una convergencia más lenta aporta positivamente al crecimiento tendencial. Por otro lado, la convergencia de tasas de participación, especialmente femenina, y niveles educacionales implican una convergencia ascendente, por lo que una convergencia más lenta aporta negativamente al crecimiento tendencial.



decreciente que mostraban previo a la crisis. En adelante, convergen a niveles de la OCDE.<sup>16</sup> Este supuesto de recuperación parecería coherente con los esquemas de protección del empleo adoptados durante la crisis del COVID-19. En particular, la Ley de Protección del Empleo, que permite la suspensión transitoria de la relación laboral, contribuye a la caída observada de las horas efectivamente trabajadas en 2020. En la medida que estas relaciones laborales se reanuden luego de la crisis, el supuesto de recuperación sería razonable.

Gráfico 1.10: Evolución de las horas trabajadas en la estimación del PIB tendencial



La proyección de la fuerza laboral considera tres escenarios que difieren respecto a la velocidad de recuperación de las tasas de participación. El panel izquierdo del gráfico 1.11 muestra la evolución de la fuerza laboral en los escenarios de recuperación gradual, rápida y lenta. Los paneles de la derecha muestran los supuestos sobre las tasas de participación que inducen estas diferencias. La población en edad de trabajar sigue las proyecciones del INE en todos los escenarios.

Gráfico 1.11: Evolución de la fuerza laboral y tasas de participación en la estimación del PIB tendencial



<sup>16</sup> Específicamente, se ajusta una tendencia lineal a la muestra 1997-2019 y se proyecta la tendencia. Se supone que para 2022, las horas han regresado al valor proyectado con la muestra 1997-2019 y que en 2021 han cerrado la mitad de la brecha.



La caída de las tasas de participación en 2020 es evidente y exige realizar supuestos sobre su recuperación. Tanto para hombres como para mujeres, las tasas se comportan de manera estable en años recientes, por lo que el punto de referencia para su recuperación es el promedio entre los años 2017 y 2019. En el escenario de recuperación rápida, un 50% de la brecha respecto al nivel precrisis se cierra en 2021, un 30% en 2022 y el 20% restante en 2023. En el escenario de recuperación gradual, el 50% de la brecha se cierra en 2021, 25% en 2022, y 12,5% en 2023 y 2024. En el escenario de recuperación lenta, 40% de la brecha se cierra en 2021, 20% en 2022, 10% en 2023, 2024 y 2025, y 5% en 2026. En este último escenario, por tanto, las tasas de participación cierran el 95% de la brecha respecto a sus niveles precrisis. Una vez que concluye la recuperación, las tasas de participación siguen su trayectoria de convergencia a niveles de la OCDE. Para el caso del escenario de recuperación lenta de las tasas de participación, que cierran el 95% de la brecha respecto a sus niveles precrisis, también se supone que convergen al 95% del nivel de las tasas de participación de la OCDE. Este es el único caso en que se contempla un efecto permanente, aunque muy pequeño, de la crisis del COVID-19. Además, este escenario de recuperación lenta se combinará con el escenario de crecimiento alto de la PTF, como se describe más adelante.

La tabla 1.5 sintetiza los escenarios de proyección del factor trabajo, con énfasis en la velocidad de recuperación de la crisis provocada por el COVID-19.

Tabla 1.5: Escenarios de proyección del factor trabajo

Factor trabajo	2021-2030	2021-2050
Recuperación rápida	2.1%	0.8%
Recuperación gradual	2.0%	0.8%
Recuperación lenta	1.9%	0.6%

### Factor capital

La proyección del factor capital sigue la metodología descrita en Banco Central de Chile (2017). El stock de capital no minero en los próximos tres años (2021-23) se proyecta usando la proyección de inversión no minera del BCCh y un supuesto sobre la tasa de depreciación.<sup>17</sup> En adelante, se supone que el stock de capital crece a la misma tasa que el PIB no minero, lo que es consistente con una senda de crecimiento balanceado. Este supuesto permite expresar la tasa de crecimiento del capital como una función del crecimiento de los otros insumos de la función de producción:

$$\Delta\%K = \frac{\Delta\%PTF}{(1-\beta)} + \Delta\%L + \Delta\%H + \Delta\%Q,$$

donde  $\Delta\%$  indica el cambio porcentual de cada variable.<sup>18</sup> La tabla 1.6 sintetiza la evolución del factor capital en la estimación del crecimiento tendencial no minero, en el escenario intermedio de crecimiento de la PTF (0,35%) y el escenario de recuperación gradual de las tasas de participación.

<sup>17</sup> Como se explicó anteriormente, se emplea una tasa de depreciación de 4,6%, que corresponde al promedio entre 1996 y 2018.

<sup>18</sup> En los años 2024 y 2025 se hace un ajuste gradual al supuesto de crecimiento balanceado. En 2024, el crecimiento del stock de capital es igual a 2/3 por su crecimiento de 2023 más 1/3 del que habría sido su



Tabla 1.6: Proyección del factor capital

Factor capital	2021-2030	2021-2050
PTF intermedia y recuperación gradual de tasas de participación	2.3%	1,5%

### Escenarios de proyección de crecimiento tendencial del PIB no minero

Se consideran tres escenarios principales de crecimiento tendencial del PIB no minero, que difieren principalmente por los supuestos sobre la evolución futura de la PTF y la recuperación de la fuerza laboral.

Escenario A. Productividad alta y recuperación lenta de la fuerza laboral: Este escenario contempla que, si los cambios tecnológicos impulsados por la crisis del COVID-19 generan beneficios persistentes, la PTF podría crecer a la tasa promedio histórica de 0,7%. Sin embargo, las ganancias de productividad podrían tener como contraparte una menor necesidad de trabajadores, por lo que este escenario contempla la recuperación más lenta de la fuerza laboral, que concluye en 2026 y al 95% de los niveles precrisis de las tasas de participación. La combinación de productividad alta con baja necesidad de trabajadores encuentra soporte en la evidencia de los microdatos, que se discute más adelante, y muestra que para el grupo de firmas cuya productividad aumentó, el empleo también lo hizo, aunque en menor medida.

Escenario B. Productividad media y recuperación gradual de la fuerza laboral: En este escenario intermedio, se supone un crecimiento de la PTF de 0,35%, que corresponde a la mitad del rango 0%-0,7%. Además, la fuerza laboral sigue el escenario de recuperación gradual, según el cual las tasas de participación cierran la brecha respecto a sus niveles precrisis en 2024.

Escenario C. Productividad baja y recuperación rápida de la fuerza laboral: Este escenario contempla un crecimiento de la PTF de 0%, valor mínimo del rango considerado. Ante la ausencia de ganancias de productividad por disrupciones asociadas a la crisis del COVID-19, se considera una recuperación más acelerada de la fuerza laboral, según la cual las tasas de participación cierran la brecha respecto a sus niveles precrisis en 2023.

Además de estos tres escenarios principales, se consideran dos escenarios adicionales que ilustran la sensibilidad de los resultados a los supuestos sobre la convergencia de variables como horas, tasas de participación y niveles educacionales a niveles de la OCDE. Siguiendo el último ejercicio de proyección de crecimiento tendencial (Banco Central de Chile, 2019), uno de estos escenarios agrega supuestos más favorables de convergencia al escenario más optimista, mientras el otro agrega supuestos menos favorables al escenario más pesimista.

Específicamente, un escenario adicional, denominado AA, modifica el escenario A, suponiendo que las horas convergen más lentamente a niveles OCDE, cerrando solo la mitad de la brecha en 2055,

---

crecimiento balanceado en 2024. En 2025 se hace el mismo ajuste, aunque los ponderadores se invierten: 1/3 y 2/3. Desde 2026, el crecimiento del stock de capital es igual al del PIB no minero.



mientras las tasas de participación y niveles educacionales convergen más rápidamente, en 2035, a niveles OCDE. El otro escenario, denominado CC, modifica el escenario C, suponiendo que las horas convergen más rápidamente, en 2035, a niveles OCDE, mientras las tasas de participación y niveles educacionales convergen más lentamente, cerrando solo la mitad de la brecha en 2055.

La tabla 1.7 sintetiza la proyección de crecimiento tendencial promedio del PIB no minero, en los cinco escenarios previamente descritos, para los periodos 2021-2030, 2026-2030 y 2021-2050.

Tabla 1.7: Proyección crecimiento tendencial del PIB no minero

<b>Escenarios de crecimiento tendencial del PIB no minero</b>				
		<b>2021-2030</b>	<b>2026-2030</b>	<b>2021-2050</b>
<b>AA</b>	<b>PTF=0,7%; recup. laboral lenta; conv. más favorable a OCDE</b>	<b>3.6%</b>	<b>2.6%</b>	<b>2.4%</b>
<b>A</b>	<b>PTF=0,7%; recup. laboral lenta</b>	<b>3.4%</b>	<b>2.4%</b>	<b>2.3%</b>
<b>B</b>	<b>PTF=0,35%; recup. laboral gradual</b>	<b>2.9%</b>	<b>1.7%</b>	<b>1.7%</b>
<b>C</b>	<b>PTF=0%; recup. laboral rápida</b>	<b>2.4%</b>	<b>1.0%</b>	<b>1.0%</b>
<b>CC</b>	<b>PTF=0%; recup. laboral lenta; conv. menos favorable a OCDE</b>	<b>2.1%</b>	<b>0.6%</b>	<b>0.8%</b>

En el promedio a diez años, el rango de crecimiento tendencial entre los escenarios A y C es de 1 punto porcentual. El rango entre los escenarios A y C aumenta en 0,4 y 0,3 puntos porcentuales para los promedios 2026-2030 y 2021-2050, respectivamente, reflejando una mayor incertidumbre en el crecimiento luego de la recuperación.

En la tabla 1.8 se resume la contribución del trabajo, capital y productividad al crecimiento en cada escenario. Se evidencia que el factor trabajo explica la mitad o más del crecimiento en todos los escenarios para el período 2021-2030. Posterior a la recuperación, una proporción mayor del crecimiento se explica por el capital, lo que se acentúa en el escenario de mayor productividad.



Tabla 1.8: Contribución de factores al crecimiento tendencial

		Escenario C	Escenario B	Escenario A
<b>2021-2030</b>	<b>PIB no minero</b>	<b>2.4%</b>	<b>2.9%</b>	<b>3.4%</b>
	<b>PIB minero</b>	<b>2.0%</b>	<b>2.0%</b>	<b>2.0%</b>
	<b>PIB total</b>	<b>2.3%</b>	<b>2.8%</b>	<b>3.3%</b>
<b>Contribuciones al crecimiento no minero</b>	<b>Capital</b>	<b>0.9%</b>	<b>1.1%</b>	<b>1.4%</b>
	<b>Trabajo</b>	<b>1.5%</b>	<b>1.4%</b>	<b>1.4%</b>
	<b>PTF</b>	<b>0%</b>	<b>0.35%</b>	<b>0.7%</b>
<b>2026-2030</b>	<b>PIB no minero</b>	<b>1.0%</b>	<b>1.7%</b>	<b>2.4%</b>
	<b>PIB minero</b>	<b>2.0%</b>	<b>2.0%</b>	<b>2.0%</b>
	<b>PIB total</b>	<b>1.1%</b>	<b>1.7%</b>	<b>2.3%</b>
<b>Contribuciones al crecimiento no minero</b>	<b>Capital</b>	<b>0.5%</b>	<b>0.9%</b>	<b>1.2%</b>
	<b>Trabajo</b>	<b>0.5%</b>	<b>0.5%</b>	<b>0.5%</b>
	<b>PTF</b>	<b>0%</b>	<b>0.35%</b>	<b>0.7%</b>
<b>2021-2050</b>	<b>PIB no minero</b>	<b>1.0%</b>	<b>1.7%</b>	<b>2.3%</b>
<b>Contribuciones al crecimiento no minero</b>	<b>Capital</b>	<b>0.4%</b>	<b>0.7%</b>	<b>1.0%</b>
	<b>Trabajo</b>	<b>0.6%</b>	<b>0.6%</b>	<b>0.5%</b>
	<b>PTF</b>	<b>0%</b>	<b>0.35%</b>	<b>0.7%</b>

La dinámica de crecimiento tendencial en los periodos 2026-2030 y 2021-2050 es menor que en el periodo 2021-2030. Esto se debe a que la recuperación de la crisis del COVID-19 se concentra en los años 2021 y 2022, años que tienen más peso en el decenio 2021-2030 que en el periodo 2021-2050. El crecimiento promedio en el quinquenio 2026-2030, posterior a la recuperación de la crisis, también muestra un crecimiento más bajo que el decenio 2021-2030. Esto muestra que la revisión a la baja del crecimiento tendencial se debe, principalmente, al menor crecimiento proyectado de la PTF. En particular, las proyecciones no contemplan cicatrices permanentes de la crisis de COVID-19 en el mercado laboral.

#### **Crecimiento tendencial del PIB total**

Como en el ejercicio previo (Banco Central de Chile, 2019), la proyección de crecimiento tendencial del PIB no minero para los próximos diez años se combina con un supuesto sobre el crecimiento del sector minero para obtener el crecimiento tendencial del PIB total. La evaluación del producto minero se basa en información de Cochilco y en el análisis de la evolución histórica de la ley del cobre. Como en estimaciones previas, se supone un crecimiento de 2% promedio por año para el sector minero. Junto a una ponderación de 12% de la minería en el PIB, este supuesto implica un crecimiento promedio del PIB total de 2,8% para el decenio 2021-2030.



### **1.5. Conclusiones**

El Banco Central de Chile ha actualizado su proyección de crecimiento tendencial. Los cambios se deben, principalmente, a una reevaluación de la evolución futura del crecimiento de la productividad total de factores (PTF). Las estimaciones más recientes, así como información de fuentes externas, sugieren que la PTF viene mostrando una tendencia decreciente. Por lo tanto, los escenarios de proyección de crecimiento tendencial consideran un rango de crecimiento de la PTF entre 0% (aproximadamente el promedio de la última década), y 0,7% (el promedio entre 1997 y 2019). Este esquema contrasta con la práctica de estimaciones anteriores, en las que se suponía que el crecimiento futuro de la PTF sería igual al crecimiento promedio histórico.

Las proyecciones de crecimiento tendencial emplean datos en los que el año 2020 es el último dato observado. Este es un año extremadamente atípico, caracterizado por la crisis del COVID-19. Variables como horas trabajadas y tasas de participación se encuentran en valores inusualmente bajos en 2020. La proyección de crecimiento tendencial supone una recuperación de estas variables, y de la capacidad productiva, a su tendencia precrisis, por lo que no se contemplan mayores cicatrices permanentes de la crisis del COVID-19.



## 2. Análisis de productividad con microdatos

### 2.1. Metodología

Siguiendo parte de la metodología en Banco Central de Chile (2017), para estimar la productividad de las empresas en Chile asumimos una función de producción Cobb-Douglas, donde la empresa  $i$  en el periodo  $t$  crea valor agregado ( $Y_{it}$ ) utilizando dos factores productivos, capital ( $K_{it}$ ) y trabajo ( $L_{it}$ ), tal como se muestra en la Ecuación (1.1):

$$Y_{it} = e^{\phi_{it}} * K_{it}^{\alpha} L_{it}^{\beta} \quad (1.1)$$

Donde  $\alpha$  y  $\beta$  son las elasticidades del capital y el trabajo en la función de producción, y  $\phi_{it}$  es la productividad de la firma. La productividad agregada ( $\Phi_t$ ) la calculamos como el promedio ponderado de la productividad individual de las empresas ( $\phi_{it}$ ), ponderando por el valor agregado de las empresas relativo al PIB ( $\omega_{it}$ ), como se muestra en la Ecuación (1.2):

$$\Phi_t = \sum_{i \in t} \omega_{it} \phi_{it} \quad (1.2)$$

Para estimar los coeficientes de la función de producción, la literatura de productividad a nivel de empresas considera la endogeneidad entre los factores de producción y la productividad. Este problema ocurre porque si la productividad es observada por la empresa, puede afectar el nivel de capital y trabajo contratado por la empresa. Por lo tanto, la productividad, que no es observada por el economista, afecta tanto el nivel de producción de la empresa (valor agregado), como los niveles de input contratados (capital y trabajo), sesgando la estimación por MCO de los coeficientes  $\alpha$  y  $\beta$  de la función de producción. Para solucionar este problema, seguimos la metodología propuesta por Akerberg, Caves y Frazer (2015) quienes estiman los coeficientes de la función de producción asumiendo que, bajo ciertas condiciones, uno puede invertir la decisión de contratación de factores para “observar” los shocks de productividad.

Los datos necesarios para estimar la productividad son el valor agregado, el capital, y el trabajo contratado por la empresa. Esta información la obtenemos de distintos registros administrativos. En primer lugar, el capital lo obtenemos a partir de lo reportado por las empresas como activo inmovilizado en la declaración anual de impuestos (F22). En segundo lugar, el trabajo lo construimos como el número de trabajadores a partir de la Declaración Jurada 1887<sup>19</sup>. Finalmente, el valor agregado lo construimos a partir de la declaración de impuestos mensuales que las empresas reportan al Servicio de Impuestos Internos (F29)<sup>20</sup>. Luego, estos datos son deflactados por el ratio

<sup>19</sup> La Declaración Jurada 1887 es un formulario anual que deben completar las empresas con la información de todos los trabajadores que han sido empleados por la empresa durante el año. En la práctica, definimos el número de empleados como la suma de todos los meses que han trabajado los empleados durante un año en la empresa. Esto nos permite aproximar de una mejor manera la cantidad de horas que se usan en la economía.

<sup>20</sup> Específicamente, construimos el valor agregado como la suma del valor de las ventas dentro de un año menos las compras.





entre el stock de capital a precios constantes y a precios corrientes para el capital, por el Costo de la Mano de Obra para el trabajo, y por el IPC y un deflactor sectorial para el valor agregado.

Además, siguiendo lo implementado en Banco Central de Chile (2017), eliminamos a las empresas con años intermedios sin reporte y a aquellas definidas como unipersonales, no incluimos a firmas con tasas de crecimiento del capital o del valor agregado muy volátiles (por sobre el percentil 90), con reversiones en el crecimiento del capital o del trabajo, o con valores muy extremos para los ratios de capital sobre valor agregado, y trabajo sobre valor agregado. También eliminamos firmas bajo (sobre) el percentil 1 (99) de la distribución de productividad. De esta forma, podemos descomponer el crecimiento histórico de la productividad desde 2006 hasta 2019 manteniendo los aspectos más relevantes de la metodología que se implementó en Banco Central de Chile (2017).

Por otro lado, dada la magnitud del shock inducido por la pandemia implementamos filtros empíricos para el 2020 más flexibles de modo de considerar la mayor cantidad de empresas. Por este motivo, y considerando que parte de los registros administrativos no se encuentran actualizados con este último año, es que realizamos los siguientes ajustes metodológicos. Primero, dado que el capital se encuentra disponible hasta 2019, extendemos la serie considerando la inversión en maquinarias y equipo<sup>21</sup> y una depreciación del 6%. Segundo, dado que la serie de trabajo construida a partir de la Declaración Jurada 1887 también está disponible sólo hasta 2019, para explorar que ha sucedido durante el 2020 utilizamos el Seguro de Cesantía (AFC). Además, dado que durante la pandemia se promulgó la Ley de Protección al Empleo, que mantiene las cotizaciones de cesantía aunque los trabajadores no estén produciendo en la empresa, ajustamos la cantidad de empleados según los registros administrativos de esta Ley<sup>22</sup>. Y tercero, actualizamos la estimación de productividad con el método de Akerberg, Caves y Frazer (2015) para toda la economía (en la Separata 2017 se había usado la metodología de Levinhson y Petrin (2003)).

Para obtener una serie de productividad comparable con la metodología anterior, eliminamos a las empresas que pertenecen a los sectores de Electricidad, Gas y Suministro de Agua, Administración Pública y Minería. Además, seleccionamos empresas con valores positivos en cada variable de la función de producción, con una proporción de los factores de producción<sup>23</sup> que sea mayor a percentil 1 y menor al percentil 99, y que tengan un capital mayor a \$10.000 y empleo mayor a 2 trabajadores para tener empresas representativas.

## 2.2. Comparación Macro vs Micro

La evolución del crecimiento de la productividad que resulta de la estimación histórica con datos de empresas se encuentra en el Gráfico 1.12, donde además se muestra, como referencia, el

<sup>21</sup> La serie de inversión en maquinarias y equipos es obtenida del formulario de impuestos mensuales (F29).

<sup>22</sup> En la práctica, consideramos el porcentaje de la jornada que cada trabajador es suspendido. Esto es, si un trabajador es suspendido parcialmente, ese trabajador es ajustado según el porcentaje de la jornada que fue suspendido, mientras que, si es suspendido totalmente, ese trabajador no es considerado dentro del empleo contratado por la empresa.

<sup>23</sup> La proporción de los factores de producción es el ratio entre el trabajo y el valor agregado, y el capital y el valor agregado.



crecimiento de la productividad que se obtiene del ejercicio con datos macroeconómicos agregados. El promedio entre 2006 y 2020 para el crecimiento de la productividad agregada es de 1,5% para la serie con datos de empresas, y de 0.6% para la serie con datos agregados, lo que se complementa con una fuerte correlación de 0.69 entre ambas series.

Gráfico 1.12: Evolución del crecimiento de la productividad



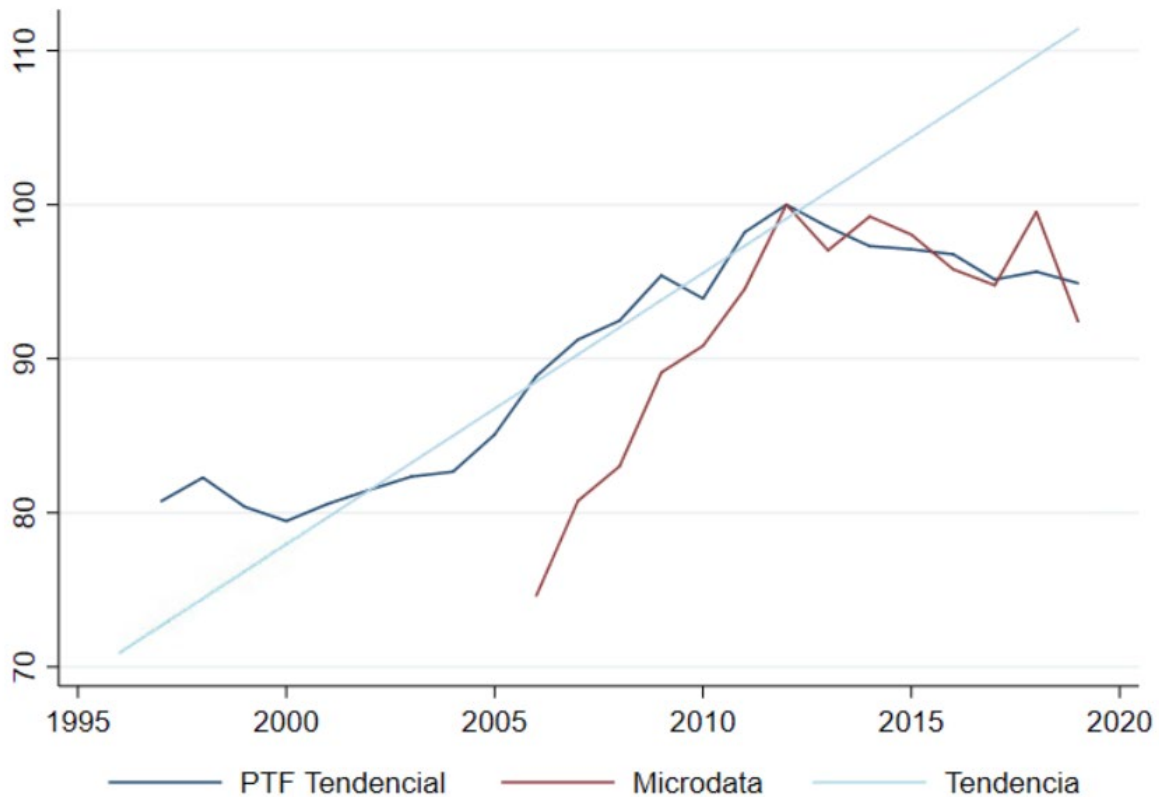
Nota: Series de crecimiento de la productividad agregada. Serie “PTF Tendencial” corresponde a la serie estimada como residuo de una función de producción Cobb-Douglas con Valor Agregado. Serie “Microdata” corresponde a la serie estimada con microdatos de empresas y un coeficiente para toda la economía.

Otra forma de analizar la evolución de la productividad y su tendencia en el tiempo es ver los niveles, que incorpora los cambios acumulados en el tiempo. Para esto, el Grafico 1.13 presenta el nivel de la productividad de las series PTF tendencial y Microdata desde 1996, normalizando el año 2012 con un valor de 100. Como se puede apreciar, el nivel de la productividad presenta un marcado crecimiento desde principios de la década del 2000 hasta alcanzar el punto máximo en torno a 2012, año desde el cual comienza a caer. Este gráfico sugiere que la década de los 2010 fue, en términos de productividad, una década perdida. Es más, tal como muestra la línea de tendencia, de haberse



mantenido el crecimiento promedio entre los años 2000 y 2011, el nivel de la productividad habría sido considerablemente mayor al nivel estimado.

Gráfico 1.13: Evolución de la productividad



Nota: Series del nivel de la productividad agregada. Serie “PTF Tendencial” corresponde a la serie estimada como residuo de una función de producción Cobb-Douglas con Valor Agregado. Serie “Microdata” corresponde a la serie estimada con microdatos de empresas y un coeficiente para toda la economía. La serie Tendencia corresponde al promedio del crecimiento de la PTF Tendencial entre el 2000 y el 2011.

### 2.3. Diferencias con Separata

Otro aspecto relevante de esta serie de productividad agregada construida a partir de datos de empresas es como se compara con la serie antigua utilizada en Banco Central de Chile (2017). La metodología se actualizó en varios aspectos. En primer lugar, la fuente de datos para calcular el valor agregado es ahora la declaración de impuestos mensuales (F29), en lugar de la declaración de renta (F22). El motivo de este cambio es la disponibilidad de datos, que se interrumpió luego del 2017.



En segundo lugar, los ponderadores de la productividad agregada cambiaron. Los ponderadores de la metodología antigua corresponden a un promedio de la intensidad de uso de factores<sup>24</sup>, mientras que ahora los ponderadores son la proporción de valor agregado que tiene la empresa  $i$  en el año  $t$ . En tercer lugar, la variable de trabajo utilizada cambió de ser el *wage bill* al número de trabajadores. Esto se acerca más a los estándares de la literatura de estimación de funciones de producción (Gandhi et al, 2020). Cuarto, se actualizó la metodología para estimar la función de producción<sup>25</sup>, y se optó por estimar una sola función de producción para toda la economía<sup>26</sup>. Finalmente, se actualizaron los filtros a los datos, permitiendo la incorporación de más empresas para el cálculo de la productividad agregada<sup>27</sup>.

Debido a importantes limitantes, como la disponibilidad de datos y algunas diferencias metodológicas, realizamos un ejercicio intermedio donde actualizamos las fuentes de datos para cubrir la mayor cantidad de años, manteniendo los filtros y metodología descritos en Banco Central de Chile (2017). Esta especificación nos permite comparar como habría sido el crecimiento de la productividad agregada los últimos años cambiando solamente la fuente de datos y manteniendo la esencia de la metodología de la Separata.

Este ejercicio se encuentra en el Grafico 1.14, donde se puede apreciar que la serie de crecimiento de la productividad (línea Separata) es similar a la computada con la nueva metodología (línea Microdata), con una correlación de 0,81 entre ambas series. Adicionalmente, el promedio del crecimiento de la productividad entre 2006 y 2019 es bastante similar: el promedio con la actualización de la metodología es de un 1,6%, mientras que con la metodología antigua es de 2,5%.

---

<sup>24</sup> En particular, los ponderadores de la metodología antigua son  $\left(\frac{K_{it}^\alpha L_{it}^\beta}{K_t^\alpha L_t^\beta}\right)$ . Estos ponderadores no son lineales y no suman 1 para cada año, lo que dificulta la implementación de las descomposiciones que presentamos en este informe. Por este motivo, se optó por utilizar ponderadores lineales en valor agregado para comparar las series.

<sup>25</sup> La Separata utilizó la metodología de Levinhson y Petrin (2003) para estimar la función de producción, mientras que en la presente actualización utilizamos el método propuesto por Akerberg, Caves y Frazer (2015).

<sup>26</sup> A diferencia de la Separata, donde se estimaron coeficientes para cada sector (91 sectores), en esta actualización estimamos solo un coeficiente para la economía. No obstante, se realizaron robusteces a nivel sectorial que mantienen las conclusiones presentadas en este informe.

<sup>27</sup> La metodología antigua tenía los siguientes filtros: 1) eliminar empresas con años sin reporte, 2) eliminar firmas unipersonales, 3) eliminar firmas con tasas de crecimiento del capital o del valor agregado muy volátiles (por sobre el percentil 90), 4) eliminar firmas con reversiones en el crecimiento del capital o del trabajo, o con valores muy extremos para los ratios de capital sobre valor agregado, y trabajo sobre valor agregado. Y 5) eliminamos firmas bajo (sobre) el percentil 1 (99) de la distribución de productividad.



Gráfico 1.14: Comparación series de productividad de empresas



Nota: Comparación del crecimiento de la productividad agregada con una función de producción Cobb-Douglas de Valor Agregado, ponderadores corresponden al valor agregado de la empresa relativo a la economía. Línea negra muestra la serie de productividad a partir de datos macroeconómicos del PIB Tendencial.

#### 2.4. Determinantes Históricos

Una ventaja de utilizar datos de empresas para medir el crecimiento de la productividad agregada es que permite conocer más detalles sobre por qué y cómo crece la productividad agregada. Para esto, clasificamos a las empresas en 3 grupos: empresas continuadoras o incumbentes, empresas entrantes y empresas salientes<sup>28</sup>. Cabe recordar que la productividad agregada se puede definir como el promedio ponderado de la productividad individual de las empresas, tal como se presentó en la Ecuación (1.2). Por lo tanto, siguiendo a Melitz y Polanec (2015), el crecimiento de la productividad agregada se puede descomponer en

$$\Delta\Phi_t = \sum_{i \in C} [\omega_{it}\phi_{it} - \omega_{it-1}\phi_{it-1}] + \sum_{i \in E} \omega_{it}(\phi_{it} - \Phi_t^C) + \sum_{i \in X} \omega_{it-1}(\Phi_{t-1}^C - \phi_{it-1}) \quad (1.3)$$

<sup>28</sup> Esta distinción de empresas es con respecto al año anterior. Por ejemplo, empresas continuadoras o incumbentes son las empresas que operan en el año  $t$  y  $t-1$ , mientras que las empresas entrantes son las que operan en  $t$  pero no en  $t-1$ , y las empresas salientes operan  $t-1$  pero no en  $t$ .

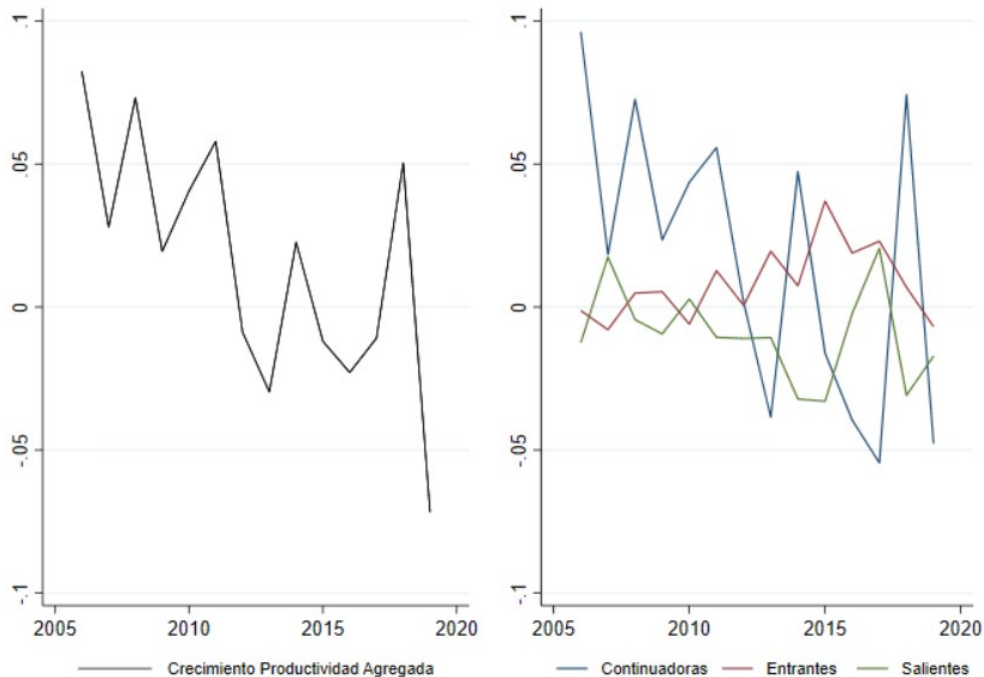


Donde  $\phi_{it}$  es la productividad de la empresa  $i$  en el año  $t$ ,  $\omega_{it}$  es el valor agregado de la empresa  $i$  en el año  $t$  relativo al valor agregado total en el año  $t$ , y  $\Phi_t^C$  es la productividad agregada de las empresas que continúan en el año  $t$ . La primera sumatoria de la Ecuación (1.3) muestra la contribución al crecimiento de la productividad de las firmas incumbentes que continúan operando, mientras que la segunda (tercera) sumatoria muestra la contribución de las empresas entrantes (salientes).

Esta descomposición del crecimiento de la productividad se encuentra en el Gráfico 1.15, donde vemos que la dinámica del crecimiento de la productividad es en gran parte explicada por las empresas que continúan, es decir, por el margen intensivo. Además, como se puede ver en la figura de la izquierda, el crecimiento de la productividad agregada es relativamente más bajo a partir del 2012.

Otra implicancia a notar del gráfico 1.15 es que a medida que el crecimiento de la productividad de los incumbentes cae a partir del 2012, los márgenes extensivos de entrada y salida se vuelven más relevantes. En particular, el margen de entrada empieza a contribuir significativamente más al crecimiento de la productividad agregada a partir del 2012. Esto se debe a que los márgenes de entrada y salida están definidos relativo al crecimiento de la productividad de las firmas incumbentes. En la medida que estas crecen menos, hacen más posible que las firmas entrantes y salientes contribuyan más al crecimiento de la productividad.

Gráfico 1.15: Descomposición crecimiento de la productividad





Nota: El gráfico de la izquierda muestra el crecimiento de la productividad agregada, mientras que el de la derecha la descomposición de la Ecuación (1.3). Crecimiento de la productividad agregada con una función de producción Cobb-Douglas de Valor Agregado. Ponderadores corresponden al valor agregado de la empresa relativo a la economía. Descomposición del crecimiento de la productividad agregada en componentes de empresas continuadoras, entrantes y salientes siguiendo a Melitz y Polanec (2015)

Adicionalmente, la contribución al crecimiento de la productividad agregada de las empresas que continúan se puede descomponer en dos elementos. Primero, el elemento “intra-firma” que captura la contribución del cambio de la productividad individual de las empresas, manteniendo fijo el ponderador. Segundo, el elemento “reasignación” que mide si las empresas más productivas se hacen relativamente más grandes, capturando más mercado. Esta descomposición se presenta en la Ecuación (1.4):

$$\Delta\Phi_t^C = \sum_{i \in C} \omega_{it-1}(\phi_{it} - \phi_{it-1}) + \sum_{i \in C}(\omega_{it} - \omega_{it-1})\phi_{it} \quad (1.4)$$

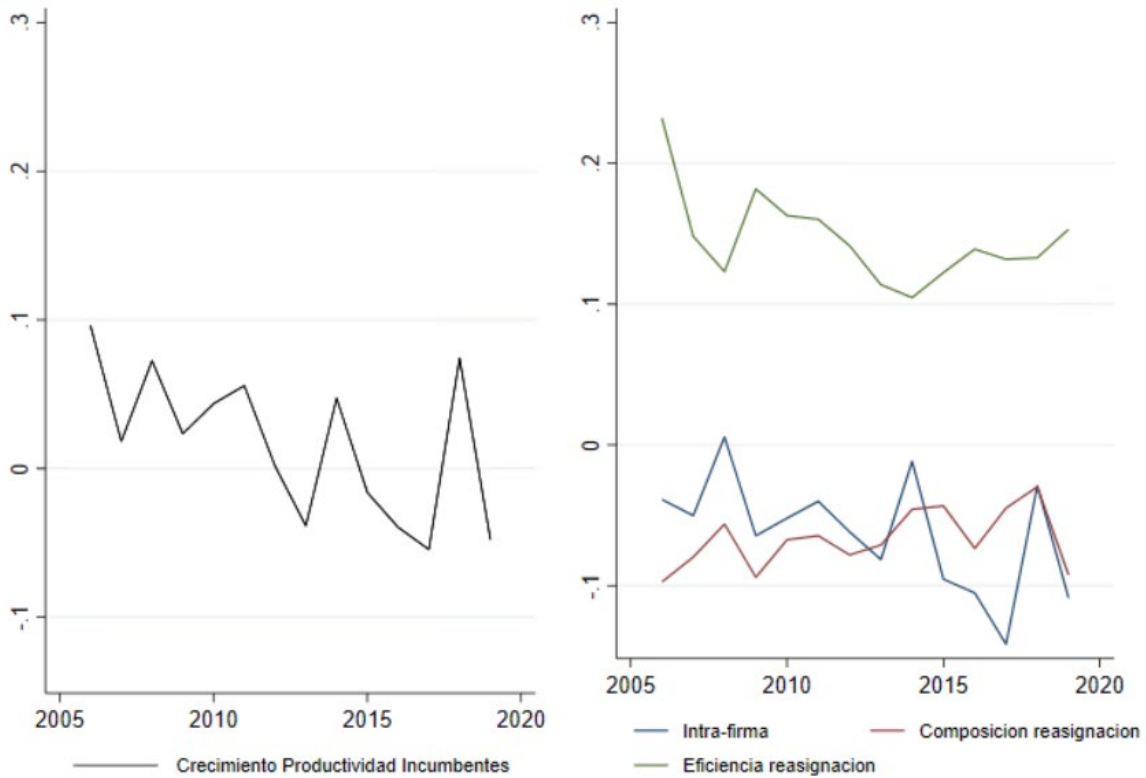
A su vez, el componente de reasignación se puede descomponer en dos elementos. El primero, “composición de la reasignación” mide cuanto de la reasignación se debe únicamente a cambios en el tamaño de las empresas, manteniendo fija la productividad de las empresas. El segundo, “eficiencia de la reasignación”, mide si el cambio en productividad se correlaciona con cambios en el tamaño relativo de las empresas. Dado esto, la descomposición del crecimiento de la productividad de firmas incumbentes es dado por la Ecuación (1.5):

$$\Delta\Phi_t^C = \sum_{i \in C} \omega_{it-1}(\phi_{it} - \phi_{it-1}) + \sum_{i \in C}(\omega_{it} - \omega_{it-1})\phi_{it-1} + \sum_{i \in C}(\omega_{it} - \omega_{it-1})(\phi_{it} - \phi_{it-1}) \quad (1.5)$$

Esta descomposición se encuentra en el Gráfico 1.16, donde vemos que la productividad individual de las empresas (componente “intra-firma”) contribuye negativamente (debido al hecho de que el crecimiento de la productividad cae con el tamaño de las empresas), mientras que la “eficiencia de la reasignación” es el componente que aporta positivamente al crecimiento de la productividad agregada. Esto quiere decir que la productividad agregada aumenta debido al dinamismo de la economía, cuando los cambios del tamaño de la empresa van en la dirección de los cambios en productividad. Una señal de la eficiencia del dinamismo de la economía.



Gráfico 1.16: Descomposición crecimiento de la productividad de empresas incumbentes



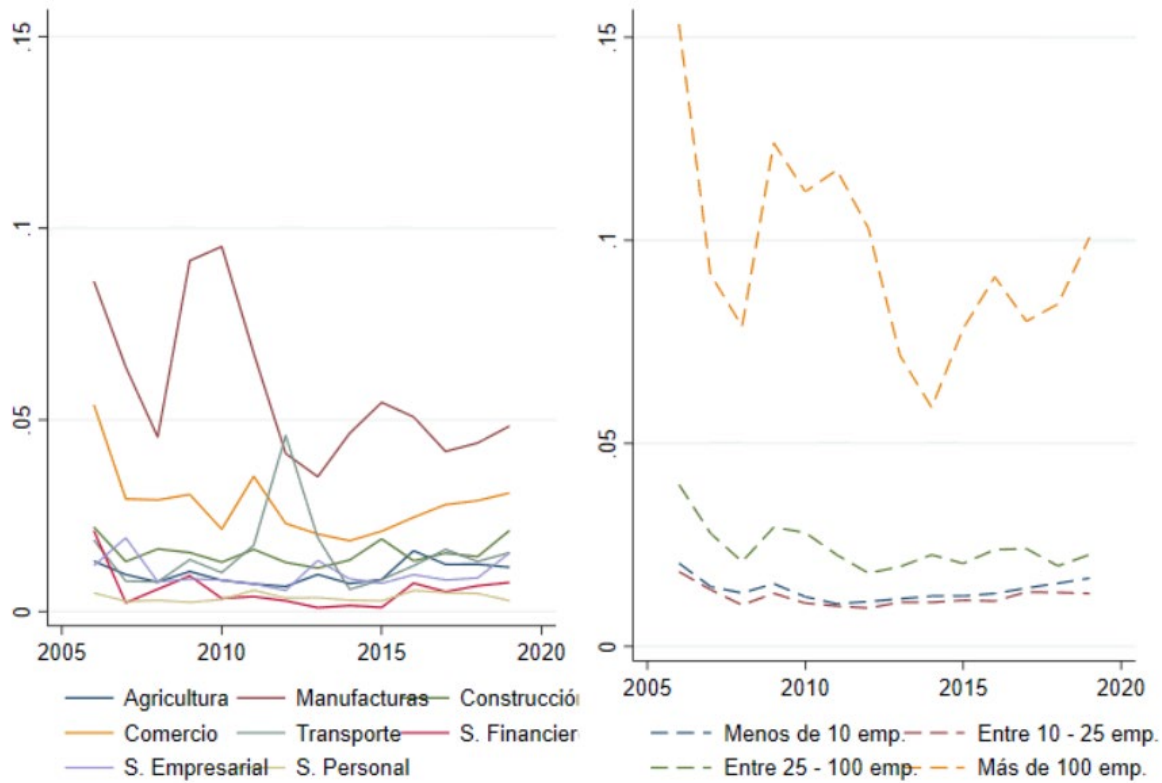
Nota: El gráfico de la izquierda muestra el crecimiento de la productividad agregada de las empresas que continúan, mientras que el de la derecha la descomposición de la Ecuación (1.5). Descomposición de la productividad de las empresas que continúan en componente “Intra-firma” (aumentos de la productividad dentro de la empresa), “Composición de la reasignación” (empresas productivas pesan más) y “Eficiencia de la reasignación” (ambos cambios ocurren simultáneamente). La productividad agregada de las empresas que continúan se obtiene sumando cada uno de los componentes.

Por otro lado, la “eficiencia de la reasignación” muestra una tendencia decreciente desde el 2006 hasta el 2012, lo que se debe, principalmente, a una caída en la eficiencia del dinamismo de manufacturas y comercio principalmente, y a una caída en la eficiencia del dinamismo de las empresas grandes, tal como se muestra en los gráficos 1.17.





Gráfico 1.17: Contribución a la reasignación por Sector y Tamaño



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

Esto se puede apreciar de mejor forma en el panel A de la tabla 1.9, que muestra la diferencia en el promedio del crecimiento de la productividad entre 2006 y 2011, versus el promedio del crecimiento de la productividad entre 2012 y 2019. Tal como fue mencionado anteriormente, la primera parte de la serie muestra un crecimiento de la productividad acelerado, con un promedio de 5.02% por año, mientras que la segunda parte de la muestra presenta un decrecimiento de -1.03% por año, lo que resulta en una diferencia de -6.05 puntos porcentuales. En este sentido, se puede concluir que la mayor parte de la década de los 2010 fue una década perdida en términos de productividad.

Esta diferencia de -6.05 es primero descompuesta en la contribución de las firmas incumbentes o continuadoras, y el margen de entrada y salida de empresas. Como se puede apreciar en el panel B de la tabla 1.9, el cambio en la contribución de las empresas incumbentes es el que explica gran parte del cambio en la productividad.

Dentro de la contribución de las empresas incumbentes al cambio de la tendencia del crecimiento de la productividad, el panel C de la tabla 1.9 muestra que tanto una caída en la contribución del



componente “intra-firma” como de la “reasignación” son las que explican en gran medida la caída de la contribución de las empresas incumbentes. Dentro de la caída del componente de reasignación, vemos en el panel D de la tabla 1.9 que ésta está conducida por la caída de la “eficiencia de la reasignación” mientras que el elemento “composicional” actúa como una fuerza atenuadora de esta caída, disminuyendo el efecto negativo de los otros componentes.

Tabla 1.9: Diferencias en el crecimiento de la productividad

<b>Panel A: Cambios totales 2006-2019</b>	
Crecimiento Productividad 2006-2011	5.02
Crecimiento Productividad 2012-2019	-1.03
Diferencia entre promedio 2012-2019 y 2006-2011	-6.05
<b>Panel B: Descomposición Margen Intensivo - Extensivo</b>	
Firmas incumbentes	-6.07
Entrada y Salida	0.02
<b>Panel C: Descomposición Firmas Incumbentes</b>	
Intra-firma (within)	-3.94
Reasignación	-2.13
<b>Panel D: Descomposición Reasignación</b>	
Composición de la Reasignación (between)	1.68
Eficiencia de la Reasignación (covarianza)	-3.81

Por otro lado, entender si el crecimiento de la productividad se debe a un cambio composicional a nivel de sectores puede ser relevante en un contexto de cambio estructural entre sectores de la economía. Para esto, se agrega la productividad a nivel de 12 sectores principales y luego se descompone en los componentes del margen intensivo (cambios en la productividad a nivel sectorial manteniendo los ponderadores fijos)<sup>29</sup> y margen de reasignación (cambios en los ponderadores de cada sector manteniendo el nivel de productividad fijo), tal como se muestra en la Ecuación (1.6):

$$\Delta\Phi_t^C = \sum_{s \in C} \omega_{st-1}(\phi_{st} - \phi_{st-1}) + \sum_{s \in C} (\omega_{st} - \omega_{st-1})\phi_{st} \quad (1.6)$$

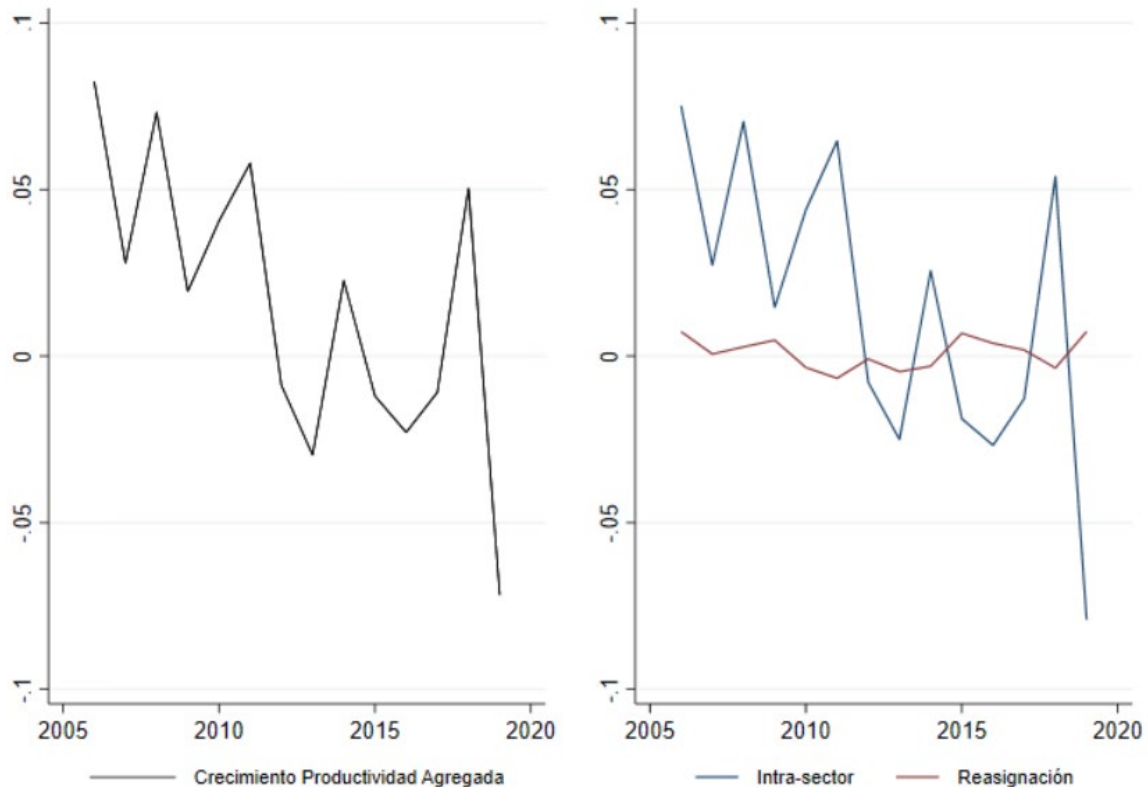
Esta descomposición se encuentra en el Gráfico 1.18, donde vemos que el crecimiento de la productividad se debe a cambios en el nivel de productividad dentro de los sectores, más que a la

<sup>29</sup> Se excluye el margen extensivo porque a ese nivel de agregación de sectores, es irrelevante.



reasignación de factores entre sectores<sup>30</sup>. Este resultado es robusto a agrupar las firmas por tamaño de empresas en lugar de sectores.

Gráfico 1.18: Descomposición sectorial del crecimiento de la productividad



Nota: El gráfico de la izquierda muestra el crecimiento de la productividad agregada, mientras que el de la derecha la descomposición por sectores de la Ecuación (1.6). Crecimiento de la productividad agregada con una función de producción Cobb-Dougllass de Valor Agregado. Ponderadores corresponden al valor agregado de la empresa relativo a la economía. Componente Intra-sector se refiere al crecimiento de la productividad dentro de los sectores, y componente Reasignación al cambio en el valor agregado relativo que aporta cada sector.

## 2.5. Descomposición 2020

Si bien el ejercicio histórico permite tener una idea más clara de cómo ha sido el crecimiento de la productividad, dado el contexto actual es bueno tener alguna idea de lo que ha ocurrido durante la

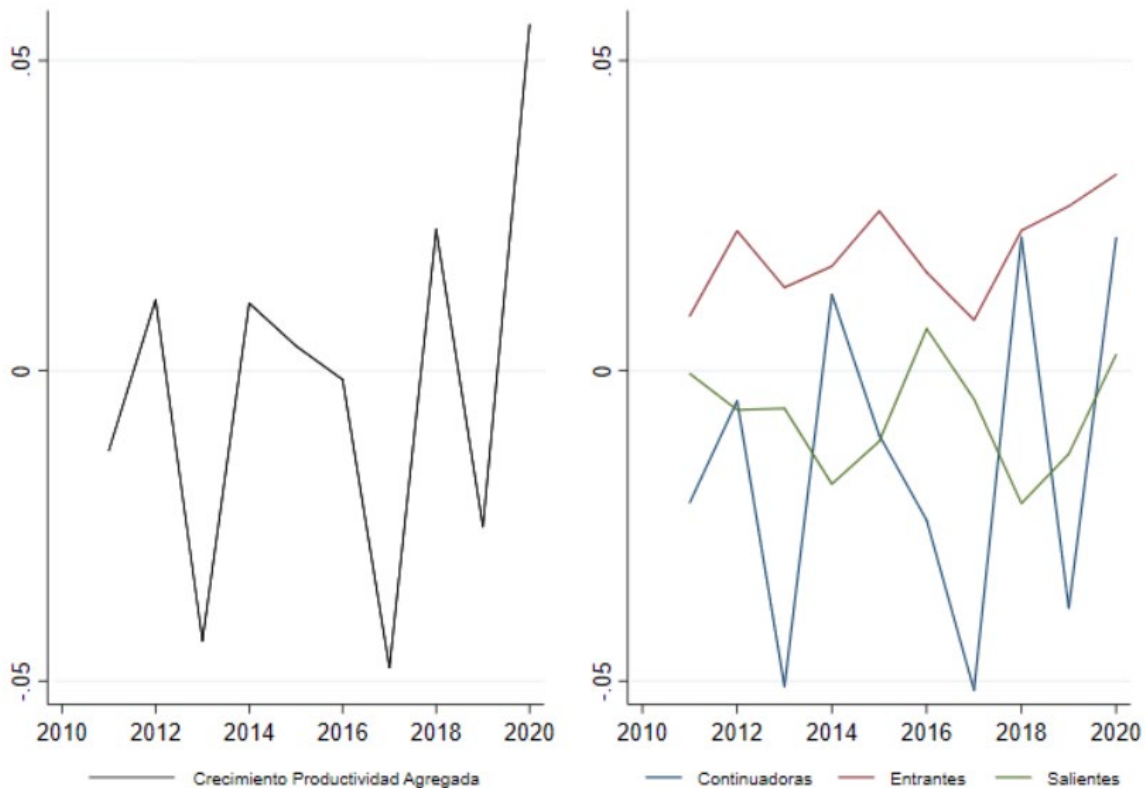
<sup>30</sup> Si bien esto puede parecer contradictorio con la evidencia presentada anteriormente, esto no es así puesto que este ejercicio considera como unidad de observación a los sectores económicos, mientras que el anterior a las empresas. La reasignación entre unidades más atomizadas (empresas) es más dinámica que entre unidades más agregadas (sectores).



pandemia. Para esto, y tal como se explicó anteriormente, extendemos el análisis considerando nuevas fuentes de datos<sup>31</sup> y una metodología más flexible en términos de filtros de datos.

En términos de la descomposición del crecimiento de la productividad, el año 2020 presenta un crecimiento positivo cercano al 5%, el cual se explica en parte por la contribución de las empresas incumbentes y en parte por la contribución de las firmas entrantes. Esto se puede apreciar en el gráfico 1.19, donde se muestra la descomposición del crecimiento de la productividad según la Ecuación (1.3) en la contribución de las empresas continuadoras, entrantes y salientes. Además, el margen de salida de empresas se hace positivo, lo que indica que firmas que salen son menos productivas que el promedio de las incumbentes.

Gráfico 1.19: Descomposición crecimiento de la productividad, 2020



Nota: El gráfico de la izquierda muestra el crecimiento de la productividad agregada, mientras que el de la derecha la descomposición de la Ecuación (1.3). Descomposición de la productividad agregada ponderada por valor agregado siguiendo a Melitz y Polanec (2015). La productividad agregada se obtiene sumando cada uno de los componentes.

<sup>31</sup> Como se mencionó anteriormente, utilizamos los registros del Seguro de Cesantía del AFC para obtener una serie de empleo en 2020 a cambio de perder los primeros años de la muestra, y extendemos la serie de capital utilizando la inversión en maquinaria y equipo que se puede construir a partir de la declaración de impuestos mensuales (F29).



Se implementa además la descomposición del crecimiento del margen intensivo como se describe en la Ecuación (1.4). Se aprecia que el 2020 muestra un aumento considerable en el componente de la “eficiencia de la reasignación” de las empresas que continúan, lo que contrarresta el efecto negativo del componente intra-firma. Esto quiere decir que, si bien algunas empresas han disminuido su productividad, el dinamismo de la economía inducido por la reasignación de factores hacia empresas aumentando su productividad ha provocado que en el neto la productividad aumente. Si bien el factor de “eficiencia de la reasignación” es positivo a lo largo de toda la serie de tiempo, se vuelve significativamente mayor durante el 2020, aumentando de un poco menos de .2 a .3, lo que sugiere que la eficiencia del dinamismo de la economía aumentó puesto que los recursos se reasignaron a sectores de la economía que más crecieron en productividad.

Gráfico 1.20: Descomposición crecimiento de la productividad de empresas incumbentes, 2020

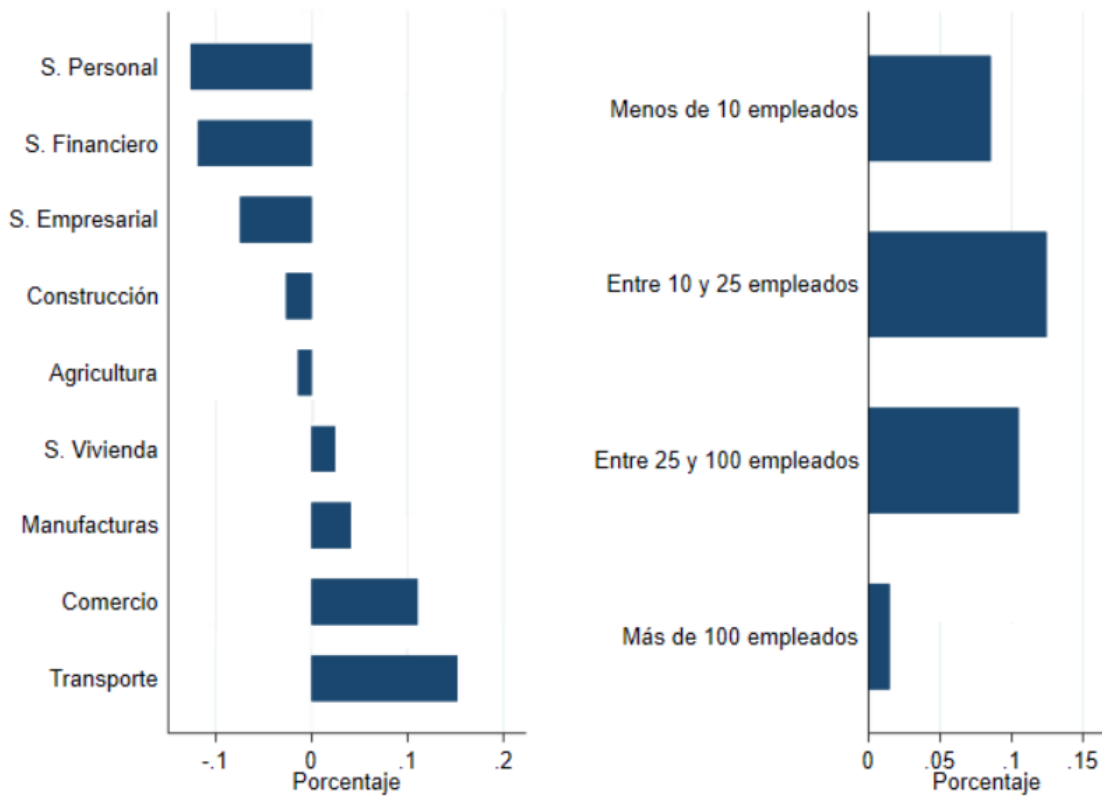


Nota: El gráfico de la izquierda muestra el crecimiento de la productividad agregada de las empresas que continúan, mientras que el de la derecha la descomposición de la Ecuación (1.4). Descomposición de la productividad de las empresas que continúan en componente “Intra-firma” (aumentos de la productividad dentro de la empresa), “Composición de la reasignación” (empresas productivas pesan más) y “Eficiencia de la reasignación” (ambos cambios ocurren simultáneamente). La productividad agregada de las empresas que continúan se obtiene sumando cada uno de los componentes.



De este aumento en productividad, se destaca el crecimiento de la productividad de los sectores de transporte, comercio y manufacturas, mientras que las mayores caídas en productividad en 2020 son de los sectores de servicios, tal como se puede observar en el gráfico 1.21. Además, en términos de tamaños, vemos que son las empresas de menor tamaño las que más han incrementado su productividad, mientras que las empresas más grandes han experimentado crecimientos menores. Esto muestra que, si bien los números agregados muestran mejoras en productividad, éstos esconden una heterogeneidad sustancial a través de sectores y tamaños de empresa.

Gráfico 1.21: Crecimiento de la productividad por Sector y Tamaño, 2020



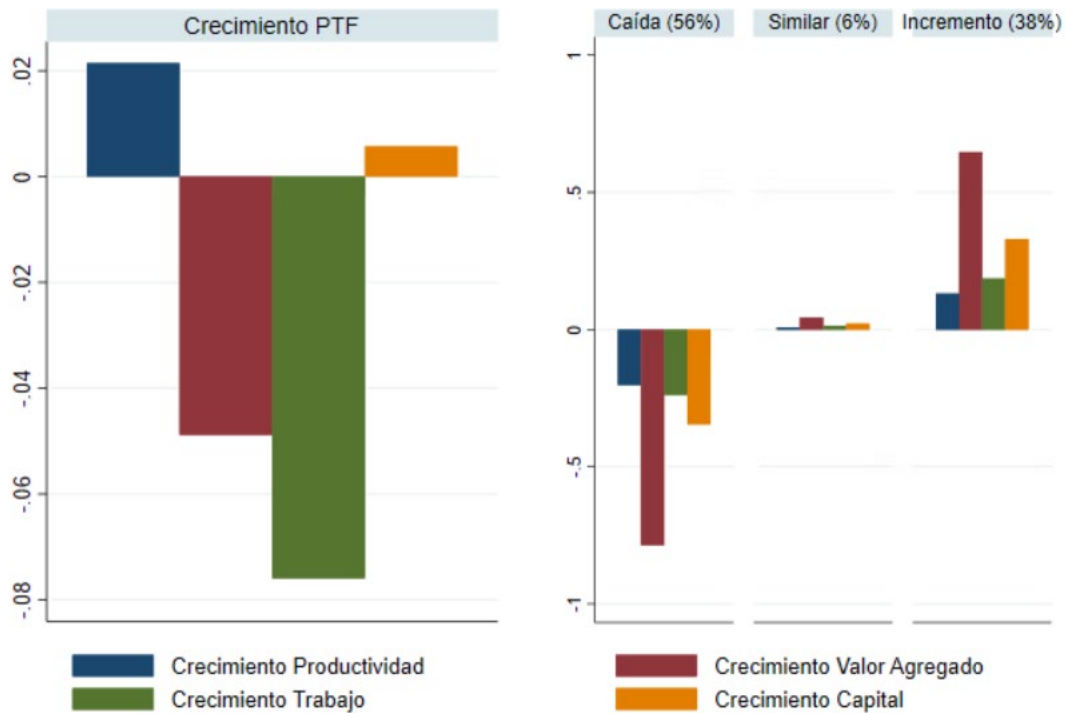
Nota: Crecimiento de la productividad agregada por sector (izquierda) y tamaño de empresas (derecha). La productividad agregada corresponde a la productividad de las empresas ponderadas por el valor agregado relativo a la economía.

El 2020 fue un año atípico en términos de la dinámica de la PTF, pues aumentó al mismo tiempo que la actividad cayó. Esto contrasta con experiencias pasadas en las que periodos recesivos o de desaceleración fueron acompañados por caídas en la PTF, como ya se documentó. La riqueza de datos micro también sirve para entender mejor el contexto en el cual la productividad se movió durante el año pasado. Los datos muestran que, a pesar de que en el agregado la productividad aumentó, hubo gran heterogeneidad en su variación, con más de la mitad de las empresas observando caídas (gráfico 1.22). En este grupo, el valor agregado y el empleo cayeron también,



pero este último lo hizo en menor medida. Típicamente, durante las crisis las empresas tratan de mantener el empleo por las dificultades asociadas a recontractar trabajadores después de la crisis (un fenómeno conocido como *labor hoarding*), lo que conduce en general a una caída de la productividad. Por otra parte, las firmas que exhibieron un aumento en el valor agregado también vieron el empleo aumentar, aunque en menor intensidad, implicando un aumento en la productividad medida. En conjunto, este comportamiento de la productividad durante la crisis del Covid sugiere cautela a la hora de extrapolar los eventos recientes en juicios de largo plazo de la productividad.

Gráfico 1.22: Descomposición del crecimiento de la productividad de las firmas en Chile en 2020



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



## Capítulo 2. Actualización del PIB Potencial

Este capítulo describe la metodología utilizada en las estimaciones del PIB potencial, una variable inobservable clave usada para estimar la brecha de producto no minero. La brecha es una variable importante del modelo semi-estructural de proyecciones. La brecha efectiva y proyectada se reporta en el capítulo V del IPoM.

Aldunate *et al.* (2019) explica la metodología de estimación del PIB potencial. Éste se define como el promedio de niveles potenciales inferidos a partir de los filtros multivariado y trivariado.

El Recuadro V.1 BCCh (2020) da cuenta de cambios significativos en los escenarios de proyección de los IPoMs de 2020. En particular, considera que la economía tardará varios trimestres más en recuperarse de los impactos negativos de la pandemia y los episodios de violencia de fines del 2019. Los efectos de oferta de estos shocks aún están presentes, y sus magnitudes se evalúan periódicamente en la medida que se dispone de antecedentes y datos más actualizados.

En el citado recuadro de septiembre de 2020 se estimó una reducción de la proyección del crecimiento del PIB potencial a -1,2 y 0,2% en el 2020 y 2021, respectivamente (en torno a 3,4% para ambos años en septiembre del 2019). La justificación de aquella revisión dio cuenta del recorte de las perspectivas de inversión tras los eventos de fines de 2019, la caída de la productividad y subutilización de recursos debido a las restricciones de oferta producto de medidas que redujeron la movilidad de los agentes para contener la propagación de la pandemia. Los ajustes que se vinieron haciendo al PIB potencial se respaldan y confirman en la documentación del capítulo anterior, en el cual se estima que el crecimiento del PIB tendencial promedio para el próximo decenio alcanzaría 2.9% (tabla 8, capítulo 1). En el anexo de este capítulo, se documentan los ajustes al potencial desde diciembre de 2019.

### Metodología

En esta oportunidad se revisaron los métodos estadísticos descritos en Aldunate *et al.* (2019) que permiten estimar el PIB potencial. La inferencia de estas metodologías lleva a revisar los niveles de PIB potencial a la baja en periodos previos a la ocurrencia del shock del 18-O. Este resultado no es sorprendente porque la aplicación mecánica de las metodologías de filtros permite reescribir la historia, lo que entra en contradicción con la naturaleza exógena de los shocks que ocurrieron a fines de 2019 y en 2020 por el surgimiento del Covid-19.





Brevemente, la metodología que se ha venido utilizando hasta el IPoM marzo consistía en promediar el nivel de PIB Potencial de los filtros multivariado y trivariado con pesos equivalentes. Tal promedio era aplicable desde el principio de la muestra hasta 19T3. Hacia adelante, y ante la ocurrencia de los shocks de oferta como los mencionados, se ajustó el nivel del PIB potencial siguiendo la inferencia de shocks de productividad medidos en tiempo real por las metodologías estructurales (modelo XMAS).

Para preservar la exogeneidad en los shocks que la economía experimentó, se siguieron los siguientes pasos:

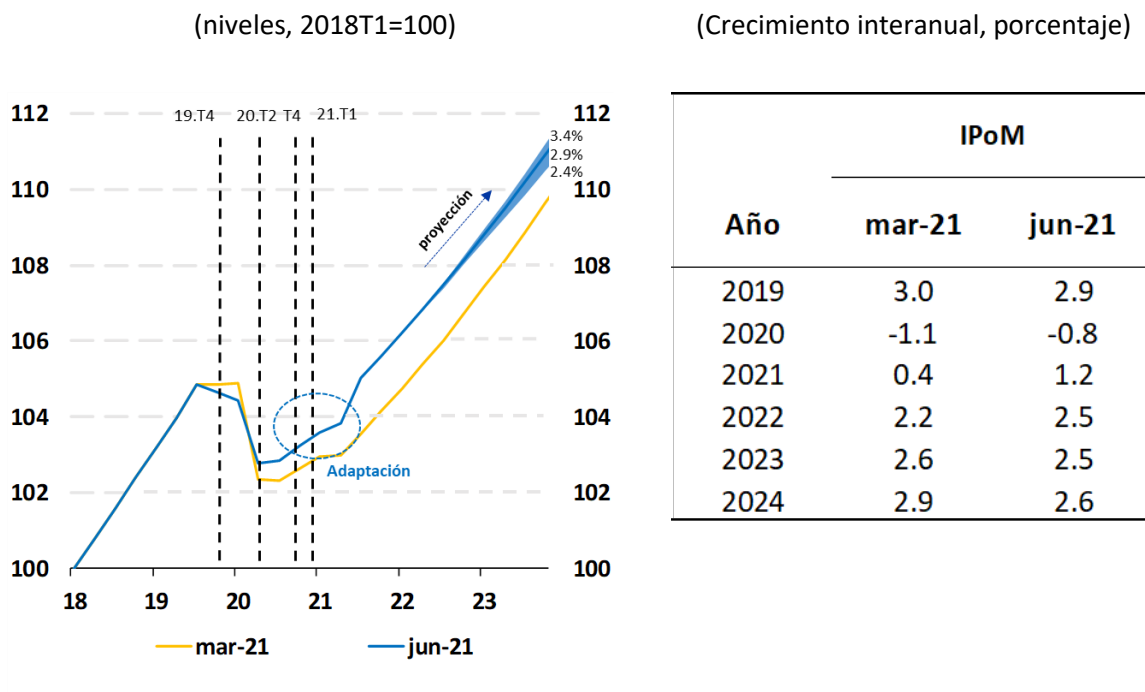
1. Se constata que las metodologías de filtros estiman los parámetros con cambios marginales lo que entrega niveles de PIB potencial muy similares a los reportados en Aldunate *et al.* (2019), aun cuando se extiende la muestra de datos hasta el tercer trimestre de 2019. Es decir, al excluir el shock de 18-O, los niveles permanecen robustos.
2. Dada la evidencia anterior, se observa como variable adicional el PIB potencial promedio de filtros multivariado y trivariado, hasta 19T3, lo que preserva exogeneidad de shocks 18-O y Covid-19. Este procedimiento es equivalente a observar la brecha promedio. Se constata como ejercicio que parámetros estimados permanecen robustos.
3. Se usa la metodología del filtro de Kalman con parámetros estimados en paso 2 para inferir el PIB tendencial observando datos efectivos hasta el primer trimestre de 2021. Como obtenemos evidencia de mayor estabilidad de estimaciones con la metodología del filtro multivariado se prefiere. En esta etapa operativa, se aplica procedimiento estándar de filtrado y suavizado para obtener el nivel PIB potencial. Resultados indica que el PIB potencial cae en nivel en 20.T2 (trimestre más intenso de la pandemia).
4. Incorpora juicio de expertos por medio de uso de metodologías estructurales. Esto es relevante para el segundo trimestre de 2020, donde el nivel inferido del filtro multivariado se promedia con nivel del trimestre anterior corregido por shocks productividad del modelo XMAS. Una estrategia análoga se aplica para corregir las velocidades del PIB potencial al alza por la apertura de la economía en el tercer trimestre de 2021.
5. . Proyección mediano plazo: velocidades de filtro multivariado convergen a PIB tendencial con persistencia estimada.



### Resultados PIB Potencial

La figura 2.1 en el panel izquierdo ilustra los niveles del PIB potencial de marzo y de junio. En el panel derecho, se reportan las tasas de crecimiento interanuales.

Figura 2.1: PIB No Minero Potencial



La revisión al alza en 2020 y 2021 se justifica en dos factores primarios. En primer lugar, nuevos antecedentes permiten confirmar que la economía se muestra más resiliente que lo anticipado y que ciertos sectores inicialmente intensamente impactados, se fueron adaptado a las medidas restrictivas de movilidad. La adaptación se puede dimensionar a partir de evidencia recogida en el Recuadro III.1, IPoM marzo 2021. La adaptación, se refleja en el hecho de que los volúmenes de ventas se recuperaron, con sucesivas sorpresas positivas en actividad, mientras que la movilidad no siguió tal ritmo de recuperación (ver, BCCh 2021, Recuadro III.1). Esa evolución dispar contrastó con la sincronización casi perfecta de ambas variables en el periodo de intensificación del confinamiento.



En segundo lugar, el proceso local de vacunación se ha desarrollado con normalidad, lográndose avances significativos hacia los objetivos. La evidencia de otros países que han adelantado más sus campañas de vacunación provee referencias valiosas. El antecedente de Israel es interesante porque apoya el supuesto de apertura de la economía que se estima tendrá lugar en el tercer trimestre de este año en base a extrapolaciones estándar del avance de la campaña de vacunación. Las metodologías estructurales sugieren revisar la velocidad trimestral de ese trimestre desde 0.53% (IPoM marzo 2021) a 1.13% (IPoM junio 2021). En particular, se usan shocks de oferta del modelo XMAS para calibrar supuesto de apertura. Esta velocidad es alta y puntual, en comparación con proyecciones de velocidad previas a evento 18-O en torno al potencial de ese entonces.<sup>32</sup>

Hacia adelante, la proyección incorpora la revisión del crecimiento de PIB tendencial a 2.9% para el promedio 2021-30, lo que reduce la velocidad cruceo esperada del PIB potencial con respecto a la anterior revisión. Como toda proyección, la presencia de incertidumbre sobre el crecimiento de tendencia proyectado se representa por medio del cono de proyección cuyos bordes reflejan escenarios pesimistas y optimistas con crecimiento tendencial de 2.4% y 3.4%, respectivamente (ver tabla 8 del capítulo 1).

En resumen, en el corto y mediano plazo, el crecimiento del PIB potencial se revisa al alza (2020-2022) con respecto al IPoM marzo 2021, pasando de -1.1%, 0.4% y 2.2% a -0.8%, 1.2% y 2.5%, respectivamente. Esto se basa los avances de la campaña de vacunación y los supuestos de adaptación y resiliencia de los negocios a la pandemia. En el mediano a largo plazo, la revisión es a la baja por menor crecimiento de PIB tendencial. Finalmente, esta revisión no obsta que en el futuro se reevalúe el nivel del PIB potencial en la medida que se disponga de información más completa, precisa y/o actualizada que así lo justifique.

### **Brecha**

Ante la revisión del PIB potencial al alza y considerando el mejor desempeño efectivo y esperado del PIB para este año, el cierre de la brecha de actividad se producirá más pronto que lo anticipado en el IPoM marzo 2021. Como se describe en el IPoM, se espera que el fuerte crecimiento de la demanda interna impulsará el PIB efectivo en el corto plazo. Así, la brecha medida resultará positiva durante el tercer trimestre de este año, nivel que se sostendrá durante algunos trimestres más. Si

---

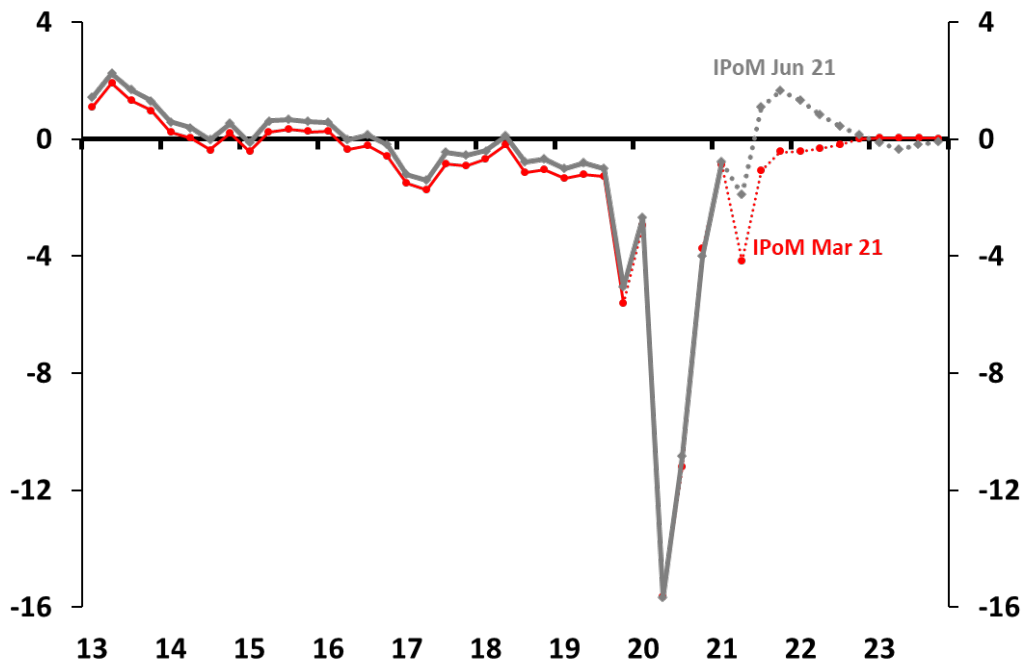
<sup>32</sup> Por ejemplo, en el IPoM junio 2019 se proyectó una velocidad de PIB potencial en torno a 0.86% para 21.T3.



no se hubieran considerado los elementos de oferta que elevan el potencial (adaptación y apertura de la economía), la brecha habría resultado más positiva. Hacia fines de 2022, en la medida que disminuya el impulso del gasto privado, la brecha se mantendrá en torno a cero hacia fines del 2023 (gráfico 2.1).

Cabe considerar que más allá del cierre anticipado de la brecha de actividad, aún existen holguras en ciertos sectores producto de la heterogeneidad que ha caracterizado la recuperación económica (ver Informe de Percepciones de Negocios (IPN) de mayo). En el mercado laboral, si bien las cifras son más favorables que los mínimos registrados el año pasado, distintas fuentes de información muestran una recuperación del empleo no sincronizado. En particular, persisten holguras en ciertos segmentos, por ejemplo, las tasas de participación femenina actuales son menores que las observadas en meses previos a la pandemia, evolución que ha sido afectada por la priorización de responsabilidades familiares y del hogar en el contexto de pandemia.

Gráfico 2.1: Brechas de actividad.



Fuente: Banco Central de Chile



### Capítulo 3. Estimaciones de la Tasa de Interés Real Natural

#### 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento describe las últimas estimaciones del BCCh para la tasa natural de interés. Estas corresponden a una actualización de las realizadas en junio de 2019, descritas en detalle en Aldunate *et al.* (2019).

La tasa natural, o neutral, de interés es una tasa real asociada en general a un concepto de equilibrio libre de fricciones que depende del modelo bajo estudio y de la temporalidad de la pregunta (corto, mediano o largo plazo). Dado que vivimos en un mundo con fricciones, esta no es observable y por lo tanto debe ser inferida a partir de variables y relaciones que si observamos.

Esta tasa fue inicialmente definida por Knut Wicksell de la siguiente forma:

*“There is a certain rate of interest on loans which is neutral in respect to commodity prices, and tends neither to raise nor to lower them. This is necessarily the same as the rate of interest which would be determined by supply and demand if no use were made of money and all lending were effected in the form of real capital goods.”*

(Wicksell, *Interest and Prices*, 1898, p. 102)

Bajo esta definición, la tasa natural de interés sería aquella bajo la cual hay estabilidad de precios y donde se igualan las decisiones de ahorro e inversión en una economía.

El concepto tasa de interés real neutral (TIRN) utilizado actualmente para el análisis macroeconómico suele basarse en la redefinición dada por Woodford (2003), donde la TIRN se entiende como la tasa de retorno real de equilibrio en el caso de precios completamente flexibles. Él además mostró que la TIRN depende de fundamentales económicos como productividad y preferencias. Esta tasa, que al final es la necesaria para que la demanda agregada sea igual a la tasa natural del producto, es una tasa que sirve de referencia para la política monetaria, dado que si la tasa de política es mayor a la neutral la política es contractiva, mientras que, si es menor, la política es expansiva.



Extendiendo estos conceptos a un enfoque tendencial, y entendiendo que la tasa de política monetaria de los bancos centrales debiese ser coherente con la tasa natural de la economía<sup>33</sup>, el BCCCh define la tasa de política monetaria neutral (TPMN) como aquella coherente con un PIB en su nivel de equilibrio de largo plazo —tendencial— y una inflación que se ubica en la meta de 3%, una vez que los efectos de los shocks transitorios en la economía se han disipado.<sup>34</sup> Por esta razón, la TPMN es inherentemente una tasa de política asociada con el largo plazo, a la cual se espera que la TPM efectiva converja gradualmente, en ausencia de más perturbaciones que alejen la economía de su nivel tendencial. De ahí que la TPMN a la que se hace referencia es la que se entiende como una tasa neutral tendencial.

Cabe subrayar que la TPMN es una tasa libre de premios por riesgo y por plazo. Por ende, en la medida en que estos componentes puedan fluctuar en el tiempo, cambios en la TPMN no irán necesariamente aparejados con movimientos equivalentes en las tasas de mercado ni en sus expectativas. Es posible que la TPMN exhiba una tendencia decreciente al mismo tiempo que tasas de activos riesgosos se mantengan constantes o incluso aumenten.

Esta minuta muestra el análisis realizado para la actualización de la estimación de la TPMN para Chile, desde la presentada en el IPoM de Junio de 2019. Los dos años transcurridos desde dicha última actualización han estado marcados por una extraordinaria volatilidad macroeconómica en medio de la cual se ha acentuado la tendencia a la baja en las tasas de política monetaria, tanto a nivel global como local.

Actualizaciones de esta tasa pueden tener importantes consecuencias para la política monetaria, dado que, si esta se restima en un nivel más bajo, una misma tasa real será evaluada como menos expansiva, o más contractiva, que antes.<sup>35</sup> Menores tasas neutrales pueden además generar un aumento del uso de políticas alternativas al manejo de una tasa de interés por parte de los bancos centrales, dado que para conseguir la misma expansividad de antes, se necesita una tasa menor y por lo tanto es más probable tocar el límite inferior efectivo y verse restringido.

---

<sup>33</sup> Orphanides y Williams (2002) postulan que para que un banco central tenga éxito en la estabilización de precios debe alinear su tasa de política con la tasa natural de la economía.

<sup>34</sup> En cada momento en el tiempo conviven en una economía un sinfín de tasas de interés; la TIRN hace referencia de, forma genérica, a dicho conjunto. Mientras que la TPMN corresponde al nivel de la tasa de interés natural - TIRN más nivel de inflación esperado - del activo que usa el Banco Central para fijar la TPM.

<sup>35</sup> Dependiendo si es menor o mayor a la TIRN.



En este contexto, el Banco ha considerado apropiado revisar el conjunto de modelos empleados para la estimación de la TPMN, incluyendo nuevas metodologías, en línea con la práctica de otros Bancos Centrales y la literatura internacional<sup>36,37</sup>. Se estiman 5 modelos que buscan inferir el nivel de la tasa neutral a partir de distintos enfoques complementarios: (i) identificando la tasa natural real a partir de las tendencias estocásticas subyacentes a los movimientos en inflación, tasas libres de riesgo y la ecuación de Fisher - basado en Del Negro *et al.* (2017) (DN17); (ii) agregando información sobre activos menos seguros y líquidos al modelo anterior, se identifica la tasa real natural conjuntamente con las preferencias por activos seguros y libres de riesgo, también siguiendo a (DN17); (iii) estimando una tasa de largo plazo esperada en base a bonos corregida por premio por plazo, (iv) utilizando el modelo de Holston, Laubach y Williams (2017) (HLW) que se basa en ecuaciones IS y curva de Phillips y (v) a partir de la estimación de la regla de Taylor se deduce la tasa de largo plazo.

La literatura relacionada con esta minuta es variada y se divide en general según el método utilizado. Dentro de los métodos empíricos, que son los considerados aquí, el trabajo más influyente es Laubach y Williams (2003) (LW). Este se basa en un modelo que contiene ecuaciones reducidas tipo IS y curva de Phillips y la TIRN es determinada por la tendencia del crecimiento y otras variables. Los datos en general que ocupan son del producto real, la inflación y la tasa real observada. En un paper posterior HLW, hacen pequeñas modificaciones a LW y aplican su modelo a Canadá, la Zona Euro y el Reino Unido, además de EE.UU. El segundo modelo empírico estimado de esta minuta es una aplicación directa de HLW a Chile.

Hay distintas variaciones del modelo de LW para incluir circunstancias especiales de economías, como por ejemplo extensiones a economía abierta. Dentro de estos está Berger y Kempa (2014), Danielsson *et al.* (2016), Ceballos, Fornero y Gatty (2017), Carrillo *et al.* (2018) y Wynne y Zhang (2018). Todos estos modelos se basan en ecuaciones tipo IS y Phillips ingresando distintas variables y/o nuevas ecuaciones. Berger y Kempa (2014), en un modelo aplicado a Canadá, incluyen el tipo de cambio real (TCR) en ambas ecuaciones además de incluir ecuaciones para el comportamiento

---

<sup>36</sup> Recientemente, otros bancos centrales como los de Canadá, Nueva Zelanda, Noruega, Estados Unidos y el Banco Central Europeo han actualizado sus medidas de TPMN. Cada institución emplea, en general, más de un método. Esto se explica porque dado que es una variable no-observable, su estimación depende completamente del modelo y los datos ocupados para esta y por lo tanto, con el objeto de obtener un estimador más robusto, es prudente ocupar más de un método para su estudio.

<sup>37</sup> Para un repaso sobre los principales métodos empleados en la literatura ver Brand *et al.* (2018) y en especial para el caso de Chile, referirse a Ceballos, Fornero y Gatty (2017) y a Aldunate *et al.* (2019).



del tipo de cambio real y la tasa de interés. Danielsson *et al.* (2016) en un modelo aplicado a Islandia, estiman la versión de LW y además una que incluye también el TCR y una ecuación tipo paridad descubierta de tasas de interés, para la tasa de interés y ecuaciones para las tendencias. Ceballos, Fornero y Gatty (2017), en un modelo aplicado para Chile, también se basan en LW separan la curva de Phillips una para bienes y otra para servicios y en la de bienes incluyen el TCR, mientras que en la de servicios incluyen la inflación salarial. Una diferencia de este modelo es que todas sus variables son estacionarias. Carrillo *et al.* (2018) en un modelo para México, incluye el producto de USA y el TCR en la IS y el cambio en el tipo de cambio nominal y la inflación de USA en la curva de Phillips. Finalmente, Wynne y Zhang (2018) en un modelo aplicado a Japón, hace un modelo en conjunto para Estados Unidos y este país, siendo dos versiones completas de LW poniendo una dependencia directa de la TIRN de cada uno en el crecimiento tendencial de ambos.

Los modelos de la literatura recién descrita tienen beneficios y problemas. Por una parte, tienen el beneficio de ser simples, en base a relaciones básicas de las economías y utilizar datos ampliamente disponibles para los países. Sin embargo, suelen obtener estimadores bastante imprecisos, en especial con muestras pequeñas de datos, lo que es particularmente problemático para países en desarrollo. Kiley (2015) discute la imprecisión de los estimadores dado que las curvas proveen poca información sobre la TIRN. Además, muestra que incluir variables que mueven la IS afecta los resultados. Fiorentini *et al.* (2018) también discute los problemas de ese tipo de modelos cuando las curvas IS y/o Phillips son planas, lo que hace a estos modelos inobservables. Muestran como al incluir una ecuación que relaciona la TIRN con la observable directamente, soluciona este problema. Finalmente, dentro de esa misma literatura están los trabajos de DN17 y Del Negro *et al.* (2019). Estos autores identifican la TIRN con la tendencia de la tasa real de interés que se construye a partir de la diferencia entre las tendencias de la tasa interés nominal y la de la inflación, siguiendo la ecuación de Fisher. Luego la estiman mediante un BVAR que descompone las tasas de interés nominal y la inflación en tendencia y ciclo. La especificación más básica de DN17 considera las tasas nominales de bonos del tesoro estadounidense de corto (3 meses) y largo plazo (20 años), las expectativas de la tasa de corto plazo – que comparten una tendencia común, y la tasa de inflación y su expectativa, que también comparten una tendencia común. Así, ellos encuentran que la TIRN de Estados Unidos disminuye alrededor de 1.25 puntos porcentuales entre 1998 y 2016. Extensiones de esta especificación, que incluyen más series de datos, como crecimiento del consumo o retornos de bonos corporativos, arrojan resultados similares.





Del Negro *et al.* (2019) extiende el modelo DN17 a un conjunto de países, para lo que toma en cuenta, explícitamente, paridades internacionales en algunas variables tendenciales. En esta minuta se presentan cuatro aplicaciones de estos trabajos, dos de ellos basados en DN17 y dos, incluidos como resultados auxiliares, basados en Del Negro *et al.* (2019). Para estos últimos, a diferencia de Del Negro *et al.* (2019), quienes asumen que todos los países incluidos en el estudio son grandes y por lo tanto se afectan de forma simétrica, en este estudio se asume que Chile, como toda economía pequeña, no tiene influencia relevante para el resto del mundo, y por lo tanto toma las variables internacionales como dadas. Además, Del Negro *et al.* (2019) asume que la variación del TCR tendencial es siempre cero, un supuesto sin mayor objeción para economías desarrolladas, pero puede no cumplirse para economías en vías de desarrollo. Dado lo anterior, en la aplicación para Chile se permite que el modelo estime una tendencia distinta a cero para el cambio del TCR.

Estos últimos modelos, comparten los atributos de los VARs de la literatura previa, sólo que usan distintos datos y relaciones y presentan menores problemas de imprecisión que los modelos previamente descritos. Esto último se debe en parte a que las relaciones de las ecuaciones son más fuertes (no hay curvas planas) y en parte a que se estiman a través de métodos Bayesianos en que la precisión, además de depender de los datos, depende de la *prior* impuesta.

La minuta continúa de la siguiente manera. En la sección 2 se describen los modelos empíricos utilizados con sus resultados obtenidos. En la sección 3 se presentan modelos auxiliares que se estimaron de forma complementaria y finalmente se concluye.

## **2. MODELOS EMPÍRICOS**

Esta sección describe las metodologías empíricas utilizadas y los resultados obtenidos con cada una de ellas. Los primeros dos corresponden a aquellos basados en DN17, donde el primero fue utilizado ya en la minuta presentada en 2019 sobre la estimación de tasas naturales. El tercer modelo, que es el más simple, mide la tasa esperada de un bono a 10 años una vez pasados 5 años corrigiendo por el premio por plazo. El cuarto modelo es la aplicación a Chile del trabajo de HLW. Estos dos últimos modelos también fueron estimados e incluidos en la minuta de 2019. Finalmente, se re-estima una tasa neutral a partir de una regla de Taylor.

Las estimaciones se realizan utilizando información hasta el primer trimestre de 2020, evitando con ello incorporar el período de la pandemia. Esto se hace con el objeto de no contaminar estimaciones asociadas al largo plazo con un período de transitoria alta volatilidad.



## 2.1. MODELO EN BASE A PRECIOS DE ACTIVOS FINANCIEROS

La metodología estima la TIRN de manera directa a partir de tasas forward derivadas. Siguiendo Ceballos et al. (2017), la TIRN se define como la tasa forward 5 en 5 (tasa promedio en 10 años una vez pasados 5 años). Conceptualmente, esta tasa apunta a un plazo más largo toda vez que refleja una tasa que prevalece una vez que se han disipado los shocks cíclicos, la inflación y la actividad convergen a sus tendencias.

La literatura empírica proporciona evidencia que los premios por plazo (en nivel y variabilidad) contribuyen a explicar las tasas de interés largas. Ceballos et al. (2016) analiza el caso chileno y encuentra que las tasas largas contienen premios por plazo, implicando que los movimientos de dichas tasas no necesariamente representan fluctuaciones en la trayectoria esperada de la TPM.

Las tasas nominales se representan como sigue:

$$i_t(n) \approx \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n E_t(trn_{t+i}) + pp_t(n), \quad (3.1)$$

donde  $i_t(n)$  representa la tasa Swap nominal a plazo de madurez  $n$ . Esta tasa se descompone en dos partes: (i) el promedio de tasas cortas esperadas (tasas de riesgo neutral), denotadas por  $trn_t$ , el cual está asociado a la trayectoria esperada de la TPM; y (ii) los premios por plazo denotados  $pp_t(n)$ . Dado que el premio es simplemente la diferencia la tasa larga de mercado y la tasa esperada promedio, la pregunta central es cómo construir expectativas de tasas cortas.

Siguiendo a Ceballos et al. (2016, 2017), la identificación de ambos componentes se basa en la estimación de modelos *affine*, que permiten predecir el componente de tasas cortas esperadas según una relación afín determinada por un conjunto de factores observados. Éstos corresponden a los tres componentes principales de la estructura de tasas de interés y tres variables macroeconómicas reales: crecimiento de IMACEC no minero, inflación subyacente y la volatilidad de los mercados financieros (VIX).

En la minuta anexa dl IPoM de Junio 2019, se distinguió la TIRN medida con y neta de premios por plazo. En esta actualización se reporta la tasa forward 5 en 5 a partir de las tasas esperadas promedio a 5 y a 10 años sin premios usando la descomposición (3.1).



Los resultados de la estimación de la TIRN a partir de bonos se presentan en el gráfico 3.1. Una inspección general al gráfico de la TIRN revela que la primera diferencia se da por el uso de inflación sin volátiles, lo cual se puede deducir de un ejercicio sombra que mantiene sin cambios los datos de la última revisión de junio 2019. Como el promedio de la inflación sin volátiles es algo mayor que la SAE, la tasa real estimada resulta menor en los últimos años. Como se reportó en la última revisión, las tasas netas de premios fluctúan en torno a un rango entre 0.6 y 0.8%. El ejercicio sombra confirma que los modelos afines atribuyen la caída en tasas largas al componente de premios por plazo y no al componente de trayectoria de tasa esperada. Tal evidencia también se reporta por Ceballos et al. (2016) para Chile. En contraste, el estudio de Adrian et al. (2013) encuentra que los premios por plazo oscilan en torno a un nivel estable para EE.UU.

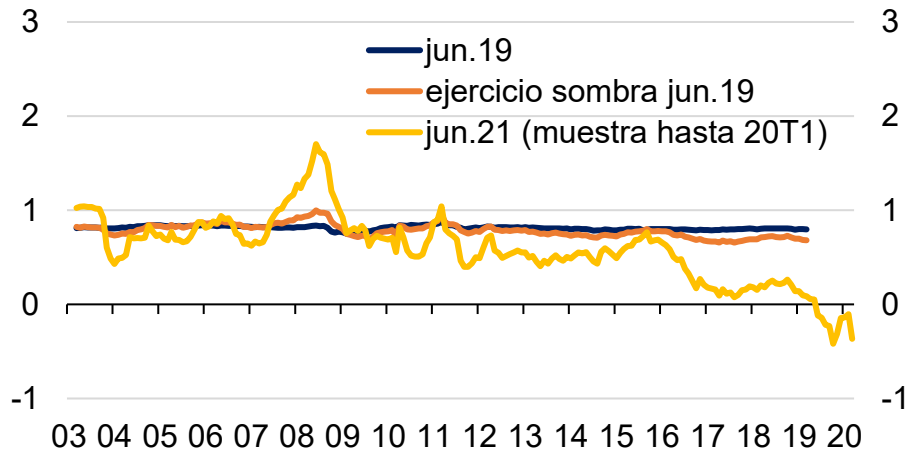
Seguidamente, se actualizan todos datos y se reestiman los parámetros, los factores y consecuentemente la TIRN. Dado que las tasas en el margen son muy bajas, la principal diferencia en las estimaciones se debe a que se infiere un menor nivel de tasas. Además, en lo reciente hay factores que explican la caída de la TIRN, notablemente destaca la influencia de la caída de actividad en 19.T4 y la baja en las tasas locales, los cuales llevan a la TIRN transitoriamente a terreno negativo.

Al comparar estos resultados con las estimaciones realizadas en el IPoM de junio 2019 (ver Aldunate et al. 2019), se observa una disminución de 100pb en la TIRN que ocupa tasas sin premios por plazo.

Ejercicios de estimación de TIRN complementarios donde se aumenta el tamaño de muestra en el margen entregan evidencia de inestabilidad de estimaciones de TIRN. Lo anterior, se explica por cambios en las tasas de mercado porque ocurrieron en dos episodios notables y particulares. Esta evidencia parcial no se reporta en aras de mantener brevedad. En primer lugar, las tasas de interés cayeron durante el tercer trimestre de 2019 a partir del anuncio de agosto por parte del FED del fin del ciclo de normalización de tasas de política monetaria. Las tasas en el mundo bajaron como reacción a una creciente debilidad en la actividad global (episodio conocido como guerra comercial). En Chile la TPM se revisó a la baja en 50pb en la RPM de septiembre. En segundo lugar, el 18 de octubre sorprendió un episodio de violencia y protestas locales que llevó aumentos en volatilidad en los mercados, el tipo de cambio se depreció y los riesgos aumentaron. Teniendo en cuenta estos desarrollos de mayor expansividad monetaria global y los eventos domésticos previos a la pandemia, es razonable esperar que la tasa de interés neutral se estime más baja y volátil hacia finales de la muestra.



Gráfico 3.1: Tasa de interés neutral real de largo plazo a partir de activos financieros (ACM).



Nota: (1) sombra se refiere a la estimación que resulta de cambiar inflación medida por el IPC SAE por IPC sin volátiles. (2) estimación ACM (jun.21) usa muestra hasta 20T1.

Fuente: cálculos propios. Banco Central de Chile.

## 2.2. MODELO DE HOLSTON, LAUBACH Y WILLIAMS (2017)

Holston, Laubach y Williams (2017), en adelante HLW extiende el trabajo de Laubach y Williams (2003), para aplicarlo a cuatro países avanzados. El objetivo de la metodología es estimar la tasa de interés real neutral, TIRN, también referida como tasa natural o tasa de equilibrio. La TIRN es una inobservable que se estima imponiendo una mínima estructura de ecuaciones que se complementan con shocks que se distribuyen siguiendo procesos estocásticos estándar. El modelo comprende: (i) curva IS, (ii) curva de Phillips y (iii) tres ecuaciones con definiciones para las variables inobservables de producto potencial, brecha y tasa de interés neutral.

Respecto de la tasa real neutral, LW suponen que  $r_t^*$ , sigue una relación directa con el crecimiento potencial  $g_t$  más un factor estocástico no observado con media cero y varianza constante:

$$r_t^* = \frac{1}{\sigma} g_t + z_t, \quad (3.2)$$

que captura la influencia indeterminada de factores no observados, por ejemplo, la tasa de descuento o la aversión al riesgo de los hogares. Esta especificación se basa en la ecuación de Euler que se deriva de un modelo de crecimiento como el de Ramsey (1928). Posteriormente, en HLW se flexibiliza la relación al supone  $\sigma = 1$  en (3.2) y se permite que  $z_t$  se distribuya siguiendo un proceso estocástico integrado. Así, se descarta la restricción de media cero para  $z_t$  que LW supone.

Completa la estructura del modelo una curva IS para explicar la dinámica de la brecha,  $\tilde{y}$ :



$$\tilde{y}_t = a_{y1}\tilde{y}_{t-1} + a_{y2}\tilde{y}_{t-2} - \frac{a_r}{2}(r_{t-1} - r_{t-1}^* + r_{t-2} - r_{t-2}^*) + \epsilon_{\tilde{y},t}$$

donde  $r_t$  la tasa real ex-ante vigente en  $t$  y  $\epsilon_{\tilde{y},t}$  es un proceso iid con media cero y varianza constante. Además, la curva de Phillips explica la dinámica de la inflación,  $\pi_t$ :

$$\pi_t = b_\pi\pi_{t-1} + (1 - b_\pi)\pi_{t-2,4} + b_y\tilde{y}_{t-1} + \epsilon_{\pi,t}$$

donde  $\pi_{t-1}$  es la inflación rezagada un trimestre y  $\pi_{t-2,4}$  es el promedio de los rezagos de 2 y 4 trimestres. Finalmente, se define el crecimiento del nivel de PIB potencial,  $y^*$ :

$$y_t^* = y_{t-1}^* + g_{t-1} + \epsilon_{y^*,t}$$

Por último, nótese que la estructura del modelo combina variables integradas y estacionarias, lo que exige una muestra de datos suficientemente extensa para identificar los parámetros. Por ello, estimaremos el modelo desde 1986 en frecuencia trimestral. Los datos utilizados son: la tasa de política monetaria, el PIB no minero y la inflación sin componentes volátiles, estas dos últimas desestacionalizadas con métodos estándar.<sup>38</sup> En cuanto al origen de los códigos, en esta oportunidad fueron tomados de la página web oficial de los autores y se han realizado cambios menores.

La estabilidad de los parámetros estimados de modelos econométricos de variables inobservables se pone a prueba cuando ocurren shocks grandes y con baja probabilidad de ocurrencia.

HLW\* (2020) extiende la metodología de 2017 para implementar una etapa de “pre-filtrado” de los datos para controlar por la abrupta caída en el nivel de actividad en 20.T1, debido a las medidas sanitarias a raíz del Covid-19 tomadas por la administración de Estados Unidos. Este tratamiento se motiva en controlar por el shock de oferta que significa el confinamiento de la población. En la implementación del pre-filtrado, los autores explotan una relación lineal donde la actividad económica se predice a partir del Índice de Restricciones de Oxford. Así, en la notación de los autores, la variable  $d(t)$  eliminan las observaciones atípicas de las series de actividad.

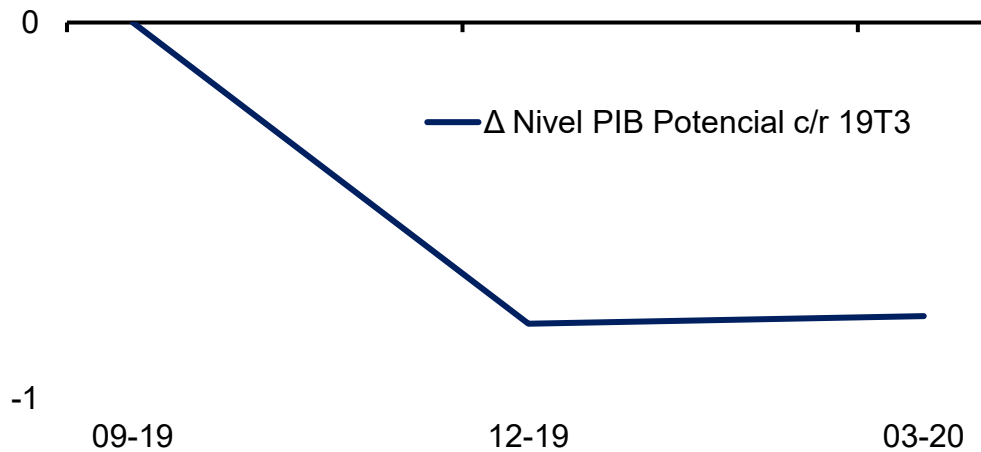
Análogo procedimiento usamos para controlar el evento del 18 de octubre que afectó el nivel de actividad del último trimestre de 2019. Este tratamiento permite estimar la TPMN hasta el primer trimestre de 2020 sin contaminar demasiado la inferencia del crecimiento del PIB potencial. Siguiendo la estrategia de HLW que supone exogeneidad y no anticipación, la variable de control  $d(t)$  que utilizamos en el ejercicio, es el cambio en el nivel del PIB potencial con respecto al trimestre previo al shock, 2019.T3. El gráfico 3.2 ilustra el diferencial del nivel que se estimó en torno a -0.8%.

<sup>38</sup> Ver detalles de construcción de los datos en el anexo II.



Como resultado, la lectura de la brecha de actividad corregida resulta más estable para explicar la inflación (curva de Phillips). Nótese que la variable de control elegida para hacer este ejercicio está sujeta a incertidumbre de la estimación del nivel de PIB potencial, que es otra variable inobservable. La revisión de PIB Potencial es coherente con evidencia proporcionada por metodologías de equilibrio general, por ejemplo el modelo estructural XMAS, que infieren shocks de oferta negativos en 2019.T4.

Gráfico 3.2: Revisiones de PIB potencial NM (%).



Fuente: cálculos propios. Banco Central de Chile. Nota: El PIB potencial corresponde al utilizado en el IPoM Marzo 2021.

Los resultados de la estimación de HLW para Chile se muestran en los gráficos 3.3 a 3.6. En primer lugar, el gráfico 3.3 en el panel izquierdo se presentan las estimaciones de la TIRN one sided obtenidas a partir del proceso de filtrado (filtro de Kalman). La última actualización conserva la tendencia a la baja de la estimación previa. En el panel de la derecha se muestra la versión suavizada de la TIRN. Los resultados reflejan que hacia fines de los ochenta la TIRN se ubicaba entre 6 y 7%, luego descendió hacia niveles entre 1 y 2% en los 2000, y al final de la muestra, en 2020.T1, la estimación puntual se ubica en 0.5%. Esta tendencia es comparable a la reportada para otras economías, ver por ejemplo Del Negro (2018).

El gráfico 3.4 ayuda a explicar las revisiones de la TIRN one-sided a partir del crecimiento potencial (panel izquierdo) y del shock permanente  $z$  (panel derecho). La tendencia decreciente mencionada en la TIRN se explica en parte por la caída en el crecimiento potencial. Entre fines de los ochenta y comienzos de los 2000, la caída en la TIRN es de cerca de 480pb y esto se explica, en



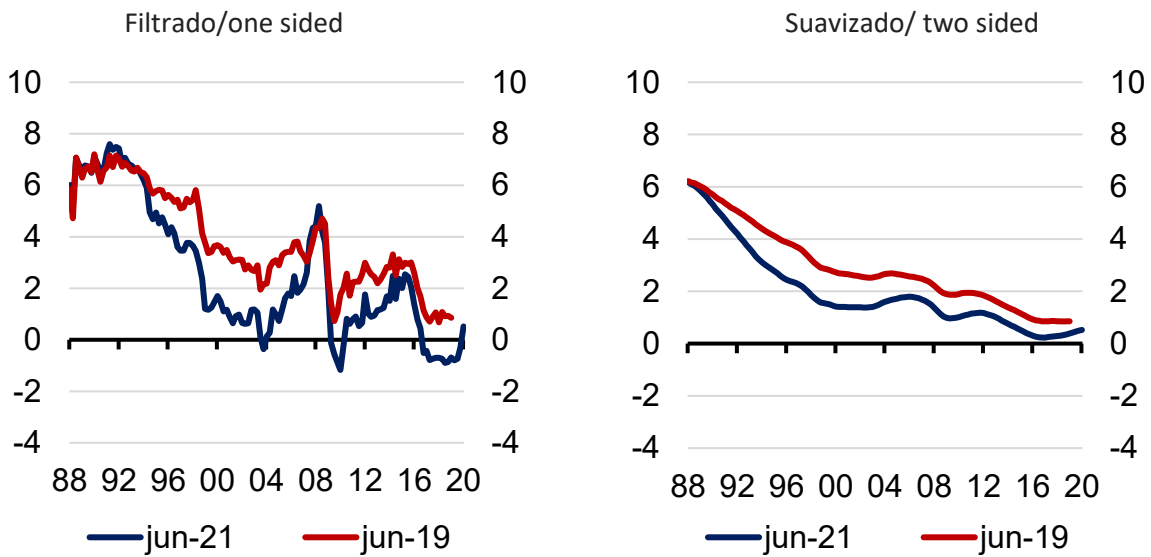
parte, por el menor potencial que incide en -110 puntos base de la tasa de interés, mientras que el shock  $z$  tiene una contribución negativa más importante, de 370pb. En cambio, desde principios del 2000 hasta el final de la muestra, es el crecimiento potencial aquel que explica la mayor parte de la caída en la tasa de interés. En efecto, el potencial inferido por HLW pasó de crecer 5.2% a 3.6%, una revisión a la baja de aproximadamente de 160pb. Además, el shock  $z$  ha fluctuado con leve tendencia decreciente en torno a un nivel negativo con cierta inestabilidad; a principios del 2000 el valor de  $z$  es -350pb y al final de la muestra -310pb, con una rápida recuperación en el margen. El promedio muestral de  $z$  resulta más negativo en comparación con la última revisión de junio 2019, y también es más volátil. Parte relevante de estos cambios se debe a un cambio en la variable de inflación subyacente que ahora comprende componentes sin volátiles en reemplazo de la SAE. Carlomagno, Fornero y Sansone (2021) exponen sobre las propiedades de las medidas de inflación subyacente.

Por último, el gráfico 3.5 es análogo al gráfico 3.4, pero presenta la estimación (two sided) del PIB potencial y del shock permanente  $z$ . Los resultados mantienen la tendencia en el caso del PIB Potencial, salvo por el dato en la punta, el cual está afectado por la variable exógena  $d(t)$ , mientras que la principal diferencia es una estimación más negativa de  $z$ .

El gráfico 3.6 presenta la incertidumbre en las estimaciones por medio del intervalo de confianza del 68% que da cuenta tanto de la incertidumbre del filtro como de la incertidumbre paramétrica. La amplitud del intervalo en relación con valor puntual de la TIRN refleja un alto grado de incertidumbre en la estimación, lo cual sugiere tomar estos resultados con cautela. ¿Por qué son tan amplios estos intervalos? Una posible causa es el tamaño de la muestra empleada. Esta estimación comprende los años 1986-2021, mientras que HLW usan muestras más largas: 1972-2016 para la Zona Euro y 1961-2016 para el resto de los países. A su vez, al comparar los errores estándar se encuentra para Chile un valor más cercano al de la Zona Euro (7.5 y 6.0% respectivamente), pero bastante mayor que aquellos de EE.UU., Reino Unido y Canadá (1.5, 4.8, 2.2% respectivamente). La razón detrás de estas diferencias es que el uso de muestras más largas permitiría reducir la incertidumbre paramétrica y con ello obtener una inferencia más precisa de la TIRN.

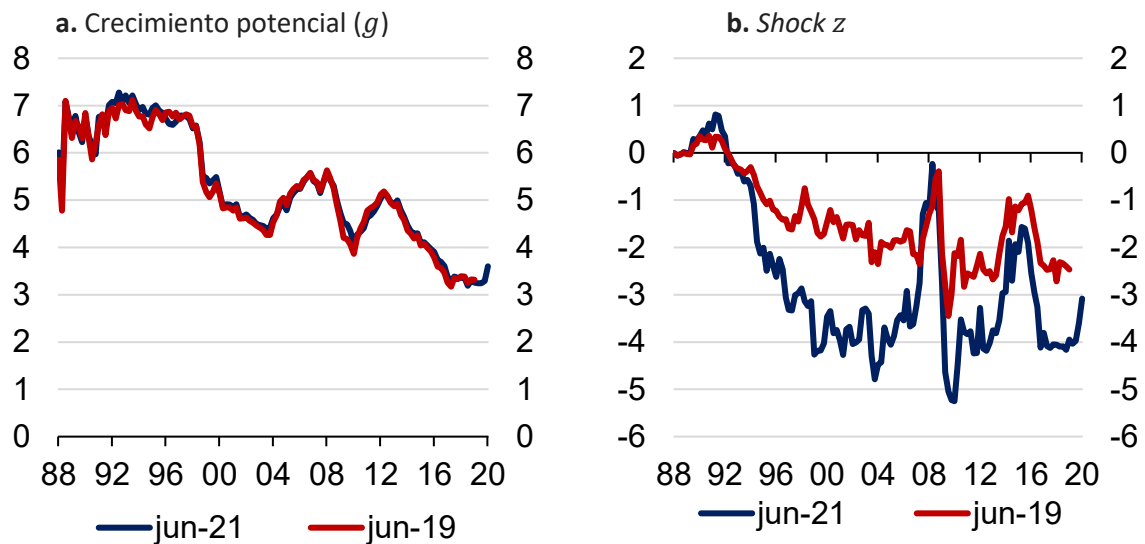


Gráfico 3.3: Estimación de la TIRN siguiendo HLW (junio 2019) y HLW\* (junio 2021).



Fuente: cálculos propios. Banco Central de Chile y códigos provisto por los autores. Nota: estimación HLW (jun.21) incluye muestra hasta 20T1.

Gráfico 3.4: Crecimiento PIB NM potencial ( $g$ ) y shock permanente a ecuación de Euler ( $z$ ).  
Resultados filtrados /one sided

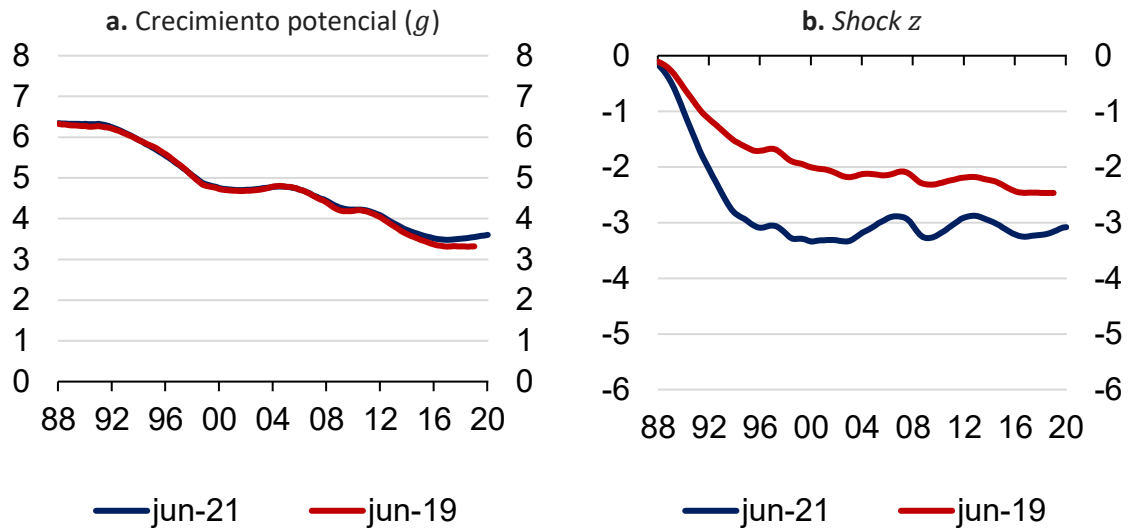


Fuente: cálculos propios. Banco Central de Chile y códigos provisto por los autores. Nota: estimación HLW\* (jun.21) incluye muestra hasta 20T1.



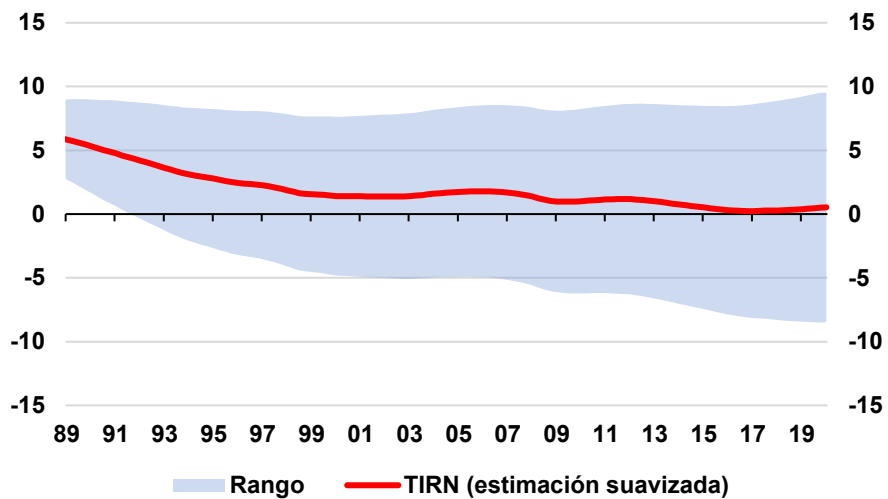


Gráfico 3.5: Crecimiento PIB NM potencial ( $g$ ) y shock permanente a ecuación de Euler ( $z$ ). Resultados suavizados/two sided



Fuente: cálculos propios. Banco Central de Chile y códigos provisto por los autores. Nota: estimación HLW\* (jun.21) incluye muestra hasta 20T1.

Gráfico 3.6: Incertidumbre estimación de la TIRN (68%). Resultados suavizados



Fuente: cálculos propios. Banco Central de Chile y códigos provisto por los autores. Nota: estimación HLW\* (jun.21) incluye muestra hasta 20T1.



### 2.3. REGLA DE TAYLOR<sup>39</sup>

La regla de Taylor (1993), relaciona la tasa de política monetaria con desviaciones de la inflación y actividad sobre niveles de mediano plazo, así como el nivel de la tasa real y de inflación de largo plazo. Basadas en la regla de Taylor (RT), se procede a estimar la siguiente expresión con el objetivo de cuantificar la tasa de interés neutral nominal de largo plazo:

$$i_t = \lambda + \rho i_{t-1} + (1 - \rho)[\alpha(y_t - y_t^*) + \beta(\pi_t - \bar{\pi})] + \varepsilon_t$$

donde  $i_t$  corresponde a la tasa de interés de política monetaria (TPM),  $\rho$  corresponde al grado de inercia con que el Banco Central ajusta la TPM,  $(\pi_t - \bar{\pi})$  denota la brecha de inflación definida como la diferencia entre la inflación y meta de inflación de 3%,  $(y_t - y_t^*)$  corresponde a la brecha producto. En el caso de la brecha de inflación se utiliza la inflación sin componentes volátiles, de acuerdo a Carlomagno, Fornero y Sansone (2021). Finalmente, la tasa de interés nominal de largo plazo viene dada por:

$$i^* = \frac{\lambda}{1 - \rho}$$

Por lo tanto, usando nuevamente la ecuación de Fisher, la TPMN real se calcula  $r^* = i^* - \bar{\pi}$ .

Al estimar los coeficientes de reacción de esta relación empírica, se deduce la media incondicional que se asume igual a la TPM de largo plazo. Luego de restar la meta de inflación de 3%, se estima que la TPMN es de 0.3%. Este resultado se compara con el 0.6% estimado con datos hasta 19T1; por lo tanto, la TIRN con esta medida se reduce en torno a 30 puntos base.

### 2.4 MODELOS DE TENDENCIAS ESTOCÁSTICAS EN BASE A RETORNOS DE BONOS, INFLACIÓN, TIPO DE CAMBIO REAL Y EXPECTATIVAS

La primera parte de esta sección reproduce la metodología propuesta por DN17, para luego describir las especificaciones concretas consideradas para las estimaciones de la TPMN de Chile.

Como se señaló anteriormente, DN17 identifica la TPMN con la tendencia estocástica de la tasa real, e infiere esta última a partir de la diferencia entre las tendencias estocásticas de las tasas nominales y de la inflación, asumiendo que la ecuación de Fisher se cumple en tendencias, i.e.

$$\bar{r}_t = \bar{R}_t - \bar{\pi}_t$$

<sup>39</sup> Esta sección está basada en Ceballos, Fornero y Gatty (2017).



donde las barras denotan la tendencia de una variable y  $\bar{r}_t$ ,  $\bar{R}_t$  y  $\bar{\pi}_t$  denotan las tasas real y nominal y la inflación respectivamente. Las tendencias son luego extraídas mediante un BVAR que descompone distintas series de tasas e inflación en tendencia y ciclo.

Más concretamente, el modelo está dado por la ecuación de medida:

$$y_t = \Lambda \bar{y}_t + \tilde{y}_t, \quad (3.3)$$

donde  $y_t$  es un vector  $nx1$  de observables,  $\bar{y}_t$  es un vector  $qx1$  de tendencias, con  $q \leq n$ ,  $\Lambda(\lambda)$  es una matriz  $nxq$  de ponderadores, que es restringida y depende del vector de parámetros libres  $\lambda$  e  $\tilde{y}_t$  es vector  $nx1$  de componentes estacionarios. El rango de  $\Lambda$  determina la cantidad de tendencias comunes ( $q$ ) y de relaciones de cointegración ( $n - q$ ). Tanto  $\bar{y}_t$  como  $\tilde{y}_t$  son variables inobservables que se asume siguen un *random walk* y un VAR respectivamente:

$$\bar{y}_t = \bar{y}_{t-1} + e_t, \quad (3.4)$$

$$\Phi(L)\tilde{y}_t = \varepsilon_t, \quad (3.5)$$

con  $\Phi(L) = I - \sum_{l=1}^p \Phi_l L^l$ , donde  $\Phi_l$  son matrices  $nxn$ . Estas son las ecuaciones de transición. Los  $(q + n)x1$  shocks se distribuyen de forma *iid* de acuerdo a:

$$\begin{bmatrix} e_t \\ \varepsilon_t \end{bmatrix} \sim N \left( \begin{bmatrix} 0_q \\ 0_n \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \Sigma_e & 0 \\ 0 & \Sigma_\varepsilon \end{bmatrix} \right), \quad (3.6)$$

donde  $\Sigma$  son matrices definidas positivas y  $N$  denota la distribución normal multivariada. Se asumen que las condiciones iniciales  $\bar{y}_0$  e  $\tilde{y}_{0:-p+1} = (\tilde{y}'_0, \dots, \tilde{y}'_{-p+1})'$ , se distribuyen de acuerdo a:

$$\bar{y}_0 \sim N(\underline{y}_0, \underline{V}_0), \quad (3.7)$$

$$\tilde{y}_{0:-p+1} \sim N(0, V(\Phi, \Sigma_\varepsilon))$$

con  $V(\Phi, \Sigma_\varepsilon)$  siendo la varianza incondicional de  $\tilde{y}_{0:-p+1}$  implicada por (3.5). Este modelo es un modelo multivariado de descomposición independiente entre tendencia y ciclo, dada la ortogonalidad entre los shocks que afectan a cada componente. Es un modelo de espacio de estados lineal y normal que se estima eficientemente mediante un muestreo de Gibbs. Al igual que DN17, las priors asumidas para la aplicación a Chile son:



$$\begin{aligned}
 p(\varphi|\Sigma_\varepsilon) &\sim N(\text{vec}(\Phi), \Sigma_\varepsilon \otimes \Omega)I(\varphi), \\
 p(\Sigma_\varepsilon) &= IW(\kappa_\varepsilon, (\kappa_\varepsilon + n + 1)\underline{\Sigma}_\varepsilon) \\
 p(\Sigma_e) &= IW(\kappa_e, (\kappa_e + q + 1)\underline{\Sigma}_e)
 \end{aligned}
 \tag{3.8}$$

donde  $\varphi = \text{vec}(\Phi)$ ,  $IW(\kappa, (\kappa + m + 1)\underline{\Sigma})$  es la distribución de *Wishart inversa* con moda  $\underline{\Sigma}$  y grados de libertad  $\kappa$ .  $I(\varphi)$  es una función indicadora que toma el valor 0 cuando el VAR se vuelve explosivo. Las variables incluidas en cada versión y toda la especificación cuantitativa se determina para cada caso particular siguiendo a DN17 y la economía chilena en particular cuando así sea necesario. A continuación, se mostrarán las dos versiones principales consideradas de este modelo y en la sección de modelos auxiliares, se describen otras 2 versiones relacionadas.

a) *Modelo base: con BCP-10*

La primera versión que consideramos es una especificación simple que solo incluye datos sobre la tasa nominal de corto plazo (TPM), su expectativa, la tasa nominal de largo plazo<sup>40</sup> (BCP 10) y sobre la inflación (IPC) y su expectativa.<sup>41</sup> Se utiliza información sobre la tasa de corto y largo plazo porque se está interesado en la tendencia común a todas las maduresces, y porque la tasa a largo plazo continúa proveyendo información sobre la tendencia, incluso cuando la tasa corta se encuentra limitada por la cota inferior efectiva (*effective lower bound, ELB*). Las series de expectativas, que se construyen a partir de series a distintos plazos, ayudan a identificar las tendencias, más aún cuando no se dispone de series largas. Cada serie observada se descompone entonces en su componente tendencial y cíclico (estacionario), imponiendo tendencias comunes a distintas series. Así tenemos que,

$$\pi_t = \bar{\pi}_t + \tilde{\pi}_t, \tag{3.9}$$

$$R_t = \bar{R}_t + \tilde{R}_t, \tag{3.10}$$

<sup>40</sup> En el IPoM de Junio de 2019, se utilizó también la tasa a 5 años como observable. Esta sensibilidad se eliminó en esta versión dado que la coyuntura económica, con una TPM en su mínimo técnico y expectativas de que se mantenga en ese nivel por tiempos prolongados no hacía recomendable el uso de tasas a plazos relativamente cortos debido a que dificultaban una correcta identificación de las tendencias.

<sup>41</sup> Esta versión corresponde al modelo Base en DN17.



$$\pi_t^e = \bar{\pi}_t + \tilde{\pi}_t^e, \quad (3.11)$$

$$R_t^e = \bar{R}_t + \tilde{R}_t^e, \quad (3.12)$$

$$R_t^L = \bar{R}_t + \overline{pp}_t + \tilde{R}_t^L \quad (3.13)$$

donde la barra denota el componente tendencial y la tilde el estacionario. La tendencia de la tasa larga se descompone, a su vez, en la tendencia del retorno nominal,  $\bar{R}_t$ , común a las tres series de tasas y un componente propio que captura la tendencia del premio por plazo. Nótese que no se asume un componente tendencial de riesgo, ya que se asume que la TPM y el BCP 10 revisten un riesgo similar.

Se asume además que la ecuación de Fisher se cumple para las variables tendenciales:

$$\bar{r}_t = \bar{R}_t - \bar{\pi}_t, \quad (3.14)$$

donde  $\bar{r}_t$  es la tasa real tendencial. Esta ecuación es la que permite obtener la TPMN a partir de las tendencias del retorno nominal de la economía y la tendencia de la inflación.<sup>42</sup> El supuesto base en este modelo es que puedo conocer el comportamiento de la TPMN a través de la tasa real tendencial realizada porque se asume que su diferencia es estacionaria.

Este modelo entonces se compone de las ecuaciones (3.9)-(3.13), reemplazando (3.14) en (3.10), (3.12) y (3.14). Para la estimación de los modelos se usa la muestra 2002.T1-2020.T1. La razón detrás de esto es que el período con meta constante de inflación comienza en 2001.T3 y se toma el final de 2001 para calibrar los estados iniciales. Los datos utilizados en el modelo base incluyen inflación medida como la variación trimestral anualizada del IPC, expectativas de inflación que es la mediana de la inflación esperada de la Encuesta de Expectativas Económicas (EEE) de 0 a 23 meses, la TPM y la mediana de la TPM esperada de 0 a 23 meses de la EEE<sup>43</sup>. La tasa larga es la de los papeles BCP-10.

<sup>42</sup> El modelo que finalmente se estima utiliza la ecuación de Fisher para reemplazar  $\bar{R}_t$  por  $\bar{r}_t + \bar{\pi}_t$  en (3.10), (3.12) y (3.13).

<sup>43</sup> La medida de inflación esperada es el promedio de lo esperado de 0 a 11 meses y de 12 a 23 meses. La medida de TPM esperada se calcula en base a las medidas existentes que es del mes en curso, del mes siguiente, los dos siguientes, en 11 meses y en 23 meses.



Las variables en términos de las ecuaciones descritas en (3.3)-(3.5) son:  $y = \{\pi, \pi^e, R, R^e, R^L\}$ ,  $\bar{y} = \{\bar{\pi}, \bar{r}, \bar{p}\}$  y  $\tilde{y} = \{\tilde{\pi}, \tilde{\pi}^e, \tilde{R}, \tilde{R}^e, \tilde{R}^L\}$ . Las *priors* utilizadas se escogieron siguiendo a DN17. Los estados iniciales, en ecuación (3.7), se distribuyen normal y tienen una media igual al promedio del año 2001 para el caso de la tendencia e igual a cero para el caso de los estados estacionarios<sup>44</sup>. La matriz  $V_0$  es una identidad. La distribución de las varianzas de las innovaciones, especificada en (3.8), tiene parámetros  $\kappa_e = 100$  y  $\Sigma_e$  una matriz diagonal con valores igual a  $1/400$ <sup>45</sup>,  $\kappa_\varepsilon = n + 2$  y la diagonal de  $\Sigma_\varepsilon$  refleja las varianzas aproximadas de las variables entre 1999.T1 y 2001.T4 o se sigue la literatura<sup>46</sup>.

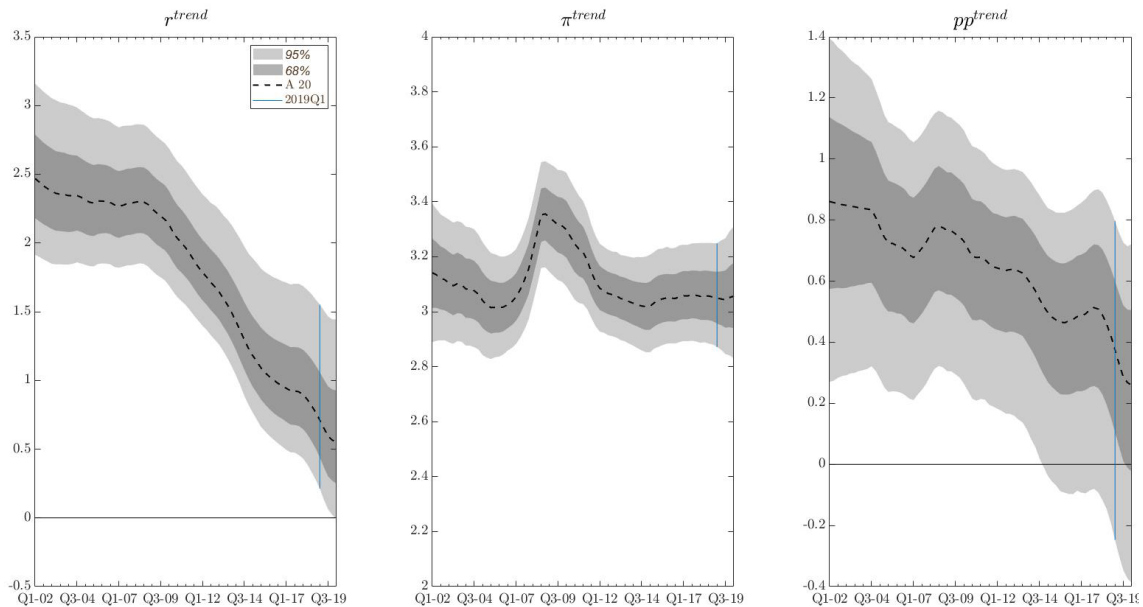
<sup>44</sup> Estos valores son 2.7, 4.1 y 1.7 para la inflación, tasa real y premio por plazo tendencial respectivamente. El último valor se puso siguiendo el valor estimado para Estados Unidos para 2021T1 al no tener observaciones para esto.

<sup>45</sup> Esto es para limitar la variación de la tendencia y a diferencia de DN17 se asume para todos una varianza de  $1/400$ , incluida la inflación porque se espera que en el caso de Chile, la tendencia de la inflación sea relativamente estable desde 2001. Esta prior implica que la desviación estándar de un cambio esperado en la tendencia es de 1% en 100 años.

<sup>46</sup> Estas varianzas son 2, 1, 1, 0.5, 1 para inflación, inflación esperada, tasa corta, tasa corta esperada y tasa larga. Para la inflación, que el valor de la varianza es 0.8 se aproximó a 2. Para la expectativa, se puso la mitad de lo que daba en los datos dado que antes del 2001.T3 no había meta inflacionaria estable, lo mismo para la varianza de la TPM. Para las otras dos variables se sigue a la literatura.



Gráfico 3.7: Estimación de TIRN utilizando metodología de DN17



El gráfico 3.7 muestra la estimación obtenida de la TIRN, así como de las tendencias de la inflación y del premio por plazo. Mientras que la tabla 3.1 descompone los cambios estimados para la TIRN en distintos periodos y reporta los intervalos de 68% y 95% asociados a dichos cambios y al nivel final. La estimación arroja un nivel inicial medio de 2.5 puntos porcentuales a comienzos de la muestra - principios 2002 - y una a lo largo de las siguientes dos décadas de 1.9 puntos porcentuales. Esa caída se hace relativamente más fuerte alrededor de la crisis financiera - al igual que lo encontrado para otras economías y luego de una incipiente estabilización, continúa cayendo en los últimos años. El grado de incertidumbre medido por los intervalos de la distribución posterior no es menor, alcanzando el último estimador un valor de 0.55 (2020T1), pero con el 95% de la distribución entre -0.01 y 1.44. De todas formas, cabe destacar que la caída es pronunciada y significativa. Este valor se compara con el encontrado para 2019 T1 de 0.71 y con el presentado en junio de 2019 de 1.1.



Tabla 3.1: Estimación de TIRN utilizando metodología de DN17

<i>Tendencia</i>	<i>2002Q1-2020Q1</i>	<i>2002Q1-2019Q1</i>	<i>2019Q1-2020Q1</i>	<i>Valor Final</i>
$\Delta \bar{\pi}_t$	-1.90**	-1.74**	-0.16	0.55
<i>valor inicial   final</i>	2.47   0.55	2.47   0.71	0.71   0.55	-
68%	[-2.23,-1.56]	[-2.05,-1.42]	[-0.27,-0.05]	[0.25,0.93]
95%	(-2.56,-1.20)	(-2.35,-1.09)	(-0.39,0.06)	(-0.01,1.44)

\*\* denota significancia cuando el intervalo de 95% de probabilidad no contiene el 0.

Paréntesis cuadrados denotan intervalo de probabilidad de 68% y redondos de 95%.

**Nota:**  $\Delta$ 's pueden ser distinta de la diferencia entre valor final e inicial, pues los  $\Delta$ 's se obtienen de la distribución de la diferencia, distinta de la diferencia de las medias.

Los resultados de este modelo muestran, además, que se identifica correctamente la evolución de la inflación en Chile. Como se puede ver en segundo panel del gráfico 3.7, la tendencia inflacionaria se estima relativamente estable y muy cercana a 3%, lo que es esperable, dado que esa es la meta del Banco Central de Chile en toda la muestra.

*b) Modelo con preferencias por activos seguros y líquidos*

Una influyente hipótesis en la literatura sobre tasas naturales decrecientes es la de premios por seguridad y liquidez en títulos de deuda pública, lo que Krishnamurthy y Vissing-Joergensen (2012) llamaron convenience yields (CY). Esta hipótesis sostiene que es el aumento de la demanda por activos seguros y líquidos en los últimos años lo que empuja hacia abajo las tasas naturales. Esta hipótesis está en línea con la literatura que encuentra una significativa fracción del spread entre retornos corporativos y libres de riesgo no explicada por riesgo de default.

El modelo de este apartado expande el anterior siguiendo la estrategia propuesta por Krishnamurthy y Vissing-Jorgensen y adoptada por DN17 para estimar la TPMN conjuntamente con CY. El punto de partida es la ecuación de Euler para invertir en un activo líquido y libre de riesgo,

$$1 = E_t \left[ \frac{1 + R_t}{1 + \pi_{t+1}} (1 + CY_{t+1}) M_{t+1} \right]$$





donde  $R_t$  denota el retorno de dicho activo,  $\pi_{t+1}$  denota la inflación y  $M_{t+1}$  es el factor de descuento estocástico – la tasa marginal de sustitución entre consumo en dos periodos sucesivos. Esta ecuación es estándar excepto por el término de convenience yield,  $CY_{t+1}$ . Este último captura, precisamente, el valor asignado por los inversores a los activos seguros y líquidos relativo al valor de activos con el mismo retorno pecuniario pero que no poseen los mismos atributos de liquidez y seguridad. Luego, esto permite que un aumento de  $CY_{t+1}$  reduzca el retorno demandado por los inversores,  $R_t$ , dado el factor de descuento estocástico y la inflación.

Suponiendo que la covarianza entre  $CY_{t+1}$  y  $M_{t+1}$  es nula, podemos log-linearizar la ecuación de Euler y escribir

$$\bar{r}_t = \bar{m}_t - \bar{c}y_t \quad (3.15)$$

donde  $c y_{t+1} = \log(1 + CY_t)$  y  $m_{t+1} = -\log(M_t)$ . Utilizando esta descomposición podemos reemplazar entonces  $\bar{r}_t$  con  $\bar{m}_t - \bar{c}y_t$  en las ecuaciones (3.10), (3.12) y (3.13) - conjuntamente con la ecuación de Fisher que elimina  $\bar{R}_t$ . Esto asume implícitamente que, en el largo plazo, tanto la TPM como el BCP 10 poseen los mismos atributos de liquidez y seguridad. Para separar  $\bar{c}y_t$  de  $\bar{m}_t$  es necesario, por tanto, considerar un activo que tenga menos convenience yield. Krishnamurthy y Vissing-Jorgensen (2012) proponen bonos corporativos Baa para Estados Unidos. Aquí, siguiéndolos, utilizamos bonos corporativos BBB 10.<sup>47</sup> Se agrega, finalmente, la siguiente ecuación al modelo

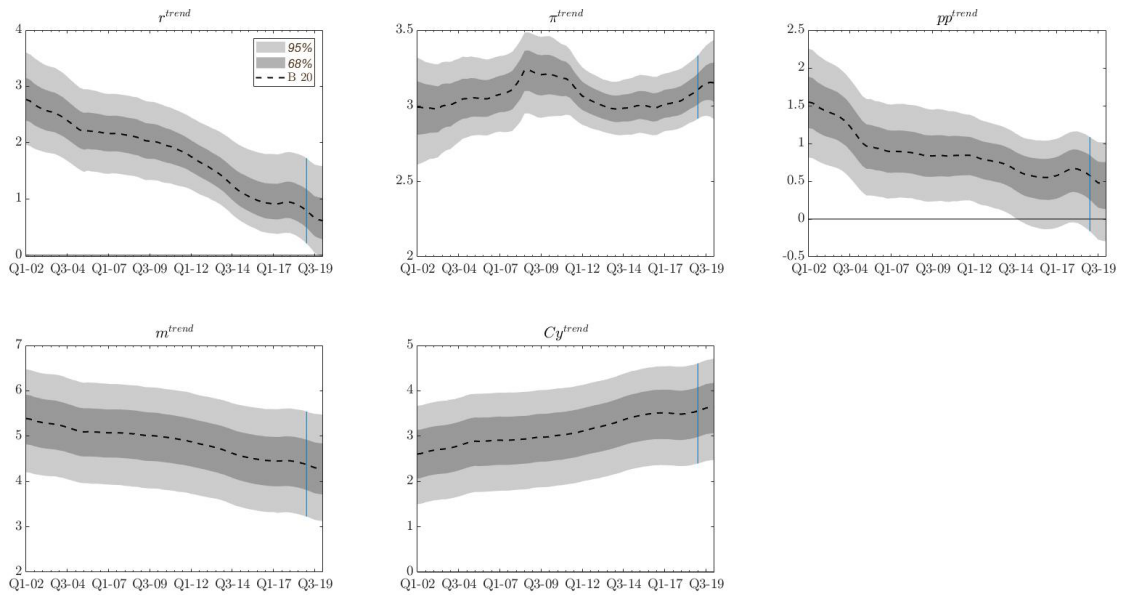
$$R_t^R = \bar{m}_t + \bar{\pi}_t + \bar{p}p_t + \tilde{R}_t^R \quad (3.16)$$

El gráfico 3.8 y la tabla 3.2 muestran los resultados para este modelo.

<sup>47</sup> Más concretamente utilizamos Corp BBB 10 de Risk America en UFs, por lo que en nuestra ecuación de este bono no aparece la tendencia de la inflación. Para mantener cierta simetría en este modelo se reemplaza la serie BCP 10 por la serie BCU 10, aunque se estima también el modelo con BCP 10 y no se encuentra diferencias significativas.



Gráfico 3.8: TIRN de Interés en modelo con CY



**Nota:** Los gráficos muestran la estimación de las tendencias del modelo, la media es denotada con la línea negra punteada y los intervalos de 95% y 68% con las sombras en gris y gris más claro respectivamente. La línea azul vertical denota el periodo 2019 T1, fecha de la última estimación publicada.



Tabla 3.2: TIRN de Interés en modelo con CY

<i>Tendencia</i>	<i>2002Q1-2020Q1</i>	<i>2002Q1-2019Q1</i>	<b><i>2019Q1-2020Q1</i></b>	<i>Valor Final</i>
$\Delta \bar{r}_t$	-2.13**	-1.95**	<b>-0.18</b>	0.61
<i>valor inicial   final</i>	2.77   0.61	2.77   0.79	<b>0.79   0.61</b>	-
68%	[-2.51,-1.73]	[-2.29,-1.58]	<b>[-0.30,-0.06]</b>	[0.28,1.02]
95%	(-2.89,-1.29)	(-2.63,-1.17)	<b>(-0.42,0.05)</b>	(-0.03,1.59)
$\Delta \bar{m}_t$	-1.09**	-1.00**	<b>-0.09</b>	4.28
<i>valor inicial   final</i>	5.39   4.28	5.39   4.37	<b>4.37   4.28</b>	-
68%	[-1.41,-0.76]	[-1.30,-0.70]	<b>[-0.17,-0.01]</b>	[3.72,4.84]
95%	(-1.75,-0.45)	(-1.61,-0.39)	<b>(-0.25,0.07)</b>	(3.13,5.48)
$\Delta \bar{c}y_t$	1.03**	0.94**	<b>0.09</b>	3.65
<i>valor inicial   final</i>	2.60   3.65	2.60   3.56	<b>3.56   3.65</b>	-
68%	[0.72,1.34]	[0.65,1.23]	<b>[0.01,0.17]</b>	[3.07,4.18]
95%	(0.42,1.65)	(0.37,1.52)	<b>(-0.06,0.26)</b>	(2.48,4.71)

\*\* denota significancia cuando el intervalo de 95% de probabilidad no contiene el 0.

Paréntesis cuadrados denotan intervalo de probabilidad de 68% y redondos de 95%.

**Nota:**  $\Delta$ 's pueden ser distinta de la diferencia entre valor final e inicial, pues los  $\Delta$ 's se obtienen de la distribución de la diferencia, distinta de la diferencia de las medias.

Similar a lo obtenido con el modelo base, se estima un valor medio para 2020T1 de la TIRN de 0.61 y una caída a lo largo de toda la muestra de 2.1 puntos porcentuales. De acuerdo a este modelo una de las principales razones detrás de la caída de la TIRN es el aumento de la preferencia por activos líquidos y seguros. Se estima que dichas preferencias explican, aproximadamente, la mitad de la caída total.



**Sobre la muestra utilizada**

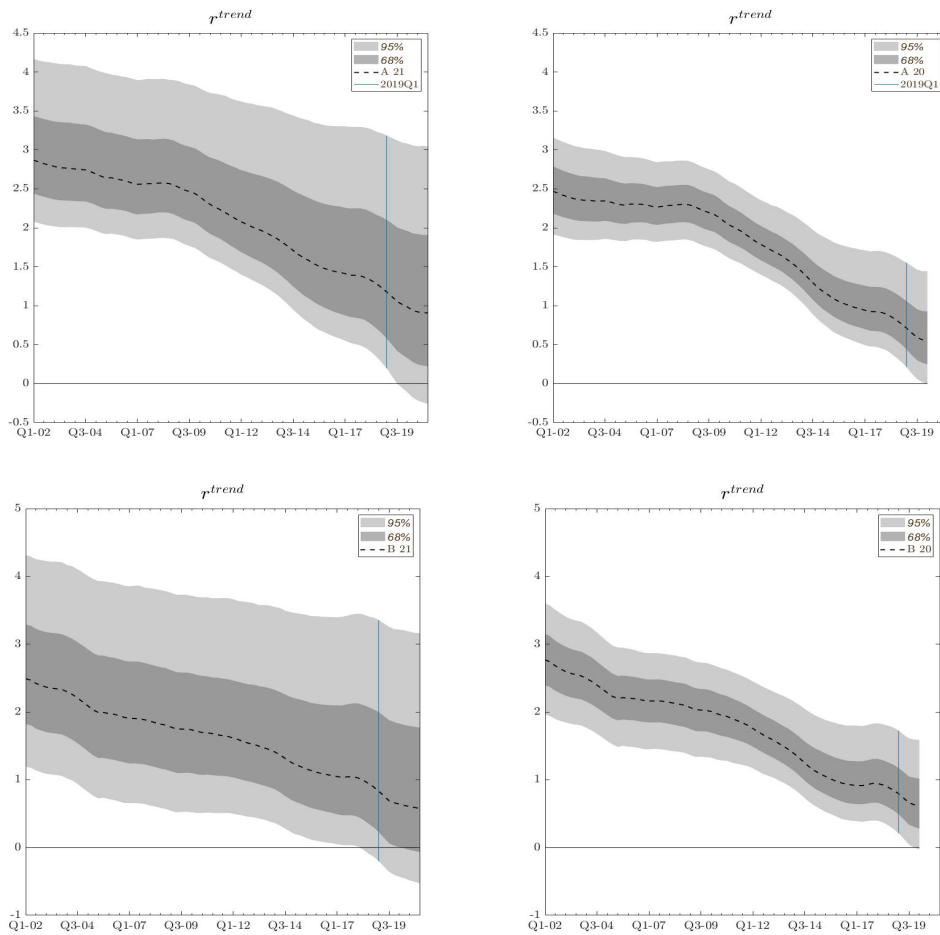
A pesar de disponer de datos hasta 2021T1 se decidió utilizar, para la estimación base, una muestra sólo hasta 2020T1 por el alto grado de incertidumbre que imprimen los datos del último año, fuertemente afectados por la pandemia. Se realizaron dos estimaciones complementarias que sustentan esta decisión. Por un lado, se estimó el modelo hasta 2021T1, lo que arroja un aumento considerable en la varianza de las distribuciones posteriores para ambos modelos a partir de parámetros estimados menos precisamente (ver gráfico 3.9). Y por el otro se consideró utilizar las estimaciones del modelo hasta 2020T1 para inferir la distribución de la TIRN hasta 2021T1, gráfico 3.10. Este último ejercicio muestra que el no utilizar el último año de datos induce al modelo a asignar mayor volatilidad a la tendencia de la tasa natural relativa al componente cíclico para ajustarse a los nuevos datos más volátiles. Ambos resultados responden a la alta volatilidad de los datos en el periodo 2020T2-2021T1<sup>48</sup> que es absorbida a través de mayor incertidumbre paramétrica o mayor volatilidad de la tendencia.

<sup>48</sup> La siguiente tabla reporta la varianza de las series observadas utilizadas en las distintas estimaciones:

Muestra 2002T1-	varianza			
	<i>TPM</i>	<i>TPM<sup>e</sup></i>	<i>BCP 10</i>	<i>BBB 10</i>
2020T1	2.59	1.69	1.01	1.70
2021T1	2.94	2.19	1.35	3.48



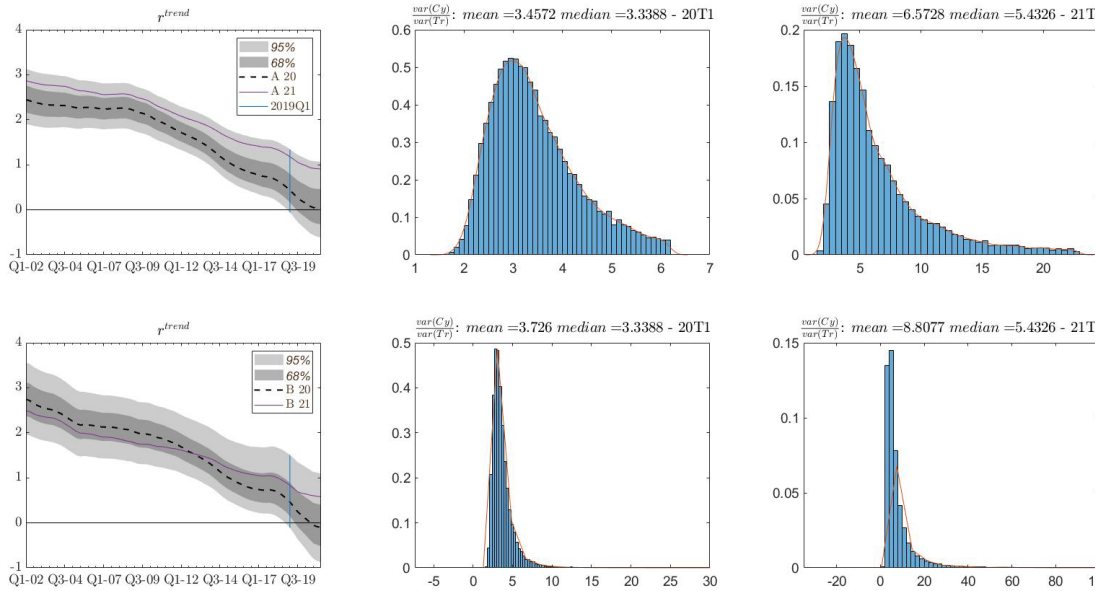
Gráfico 3.9: Cambio en incertidumbre paramétrica con muestra hasta 2021



**Nota:** Los gráficos muestran la estimación de la TIRN, la media es denotada con la línea negra punteada y los intervalos de 95% y 68% con las sombras en gris y gris más claro respectivamente. La línea azul vertical denota el periodo 2019 T1, fecha de la última estimación publicada. La primera fila corresponde al modelo base (A), mientras que la segunda al modelo que estima CY (B). Finalmente, la primera columna corresponde a estimaciones utilizando la muestra hasta 2021T1, mientras que la segunda columna corresponde a las estimaciones hasta 2020T1.



Gráfico 3.10: Cambio en ratio de volatilidad de ciclo/tendencia



**Nota:** La primera fila de gráficos corresponden al modelo base (A) mientras que la segunda fila corresponde al modelo con preferencia por activos seguros y líquidos (B). A su vez, X 20 corresponde al modelo estimado con datos hasta 2020T1 y X 21 con datos hasta 2021T1. Los rangos de 68% y 95% corresponden a los modelos X 20. Las distribuciones de los ratios de las varianzas del ciclo y la tendencia de la TPMN se construyen a partir de obtener el ratio entre las varianzas de las trayectorias medias de la tendencia y el ciclo de la TPMN para cada draw del muestreo de Gibbs.

#### 2.4. RESUMEN DE RESULTADOS DE MODELOS EMPÍRICOS

La tabla 3.3 resume los resultados de la tasa neutral con los modelos descritos arriba, en particular el último valor encontrado para 2019, y la desviación estándar e intervalo de confianza. El promedio simple y la mediana de estos modelos es de 1%.



Tabla 3.3: Resumen de estimaciones empíricas de TPMN

Metodologías	Estimación 20T1 (1)	Re- lectura 19T1 (2)	Junio 2019 19T1 (3)	$\Delta 1$ (1)-1.0	$\Delta 2$ (1)-(2)	$\Delta 3$ (1)- (3)	$\Delta 4$ (2)- (3)
Tendencias estocásticas – BCP10	0.6	0.7	1	-0,4	-0,2	-0,4	-0,3
Ecuación de Euler (HLW)	0.5	0.4	0.9	-0,5	0.1	-0,4	-0,5
Activos Financieros (ACM)	-0.2	0.1	0.8	-1,2	-0,3	-1,0	-0,7
Tendencias estocásticas & Conv. Yield	0.6	0.8	-	-0,4	-0,2	-	-
Regla de Taylor	0.3	0.3	-	-0,7	0,0	-	-
<b>Promedio</b>	<b>0,4</b>	0,5	<b>0,9</b>	<b>-0,6</b>	<b>-0,1</b>	<b>-0,6</b>	<b>-0,5</b>
<b>Mediana</b>	<b>0,5</b>	0,4	<b>0,9</b>				

### 3. MODELOS AUXILIARES

#### 3.1 MODELOS ADICIONALES EN BASE BONOS, INFLACIÓN Y TIPO DE CAMBIO REAL

Adicionalmente a los modelos descritos, se realizaron 2 variaciones como robustez que se describen a continuación:

a) *Modelo con CY local y externo*

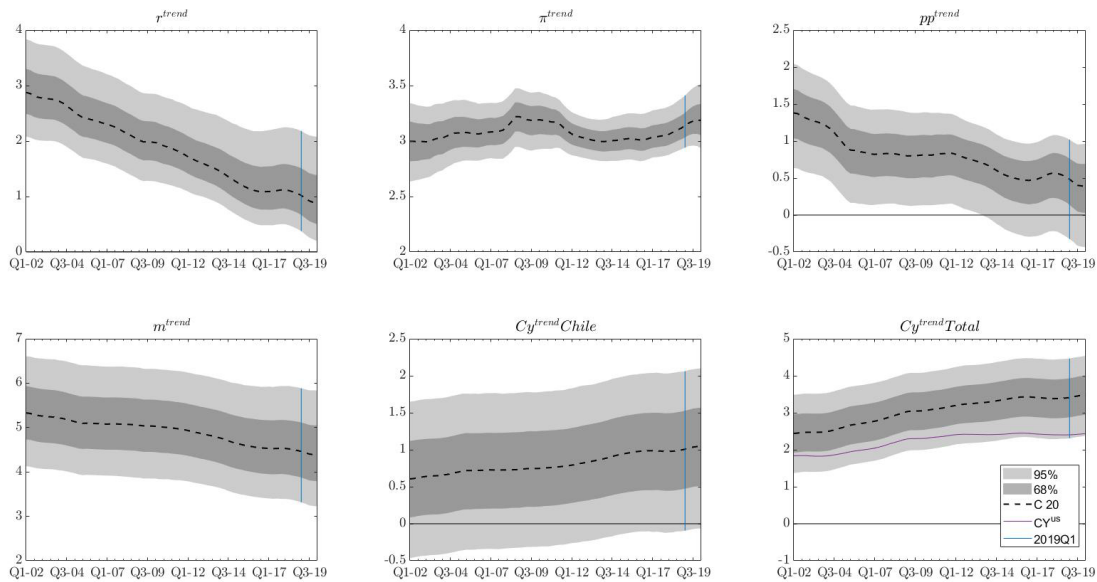
Dado que es de esperar que una parte importante en el aumento del CY sea explicado por cambios globales en las preferencias por estos atributos, consideramos una versión del modelo con CY presentado en la sección anterior donde, adicionalmente, se incorpora información sobre la



preferencia por activos líquidos y seguros en Estados Unidos. Luego, utilizando el CY estimado para Estados Unidos como proxy de factores comunes globales se descompone el convenience yield de activos chilenos libres de riesgo en un componente externo y uno local.<sup>49</sup> Para esto primero se estima el modelo con CY para la economía estadounidense y luego se utiliza la serie  $\overline{cy}_t^{us}$  estimada allí, como observable en el modelo para Chile. Este último, a su vez, incorpora una ecuación adicional asociada a dicho observable adicional,

$$\overline{cy}_t = \overline{cy}_t^{us} + \overline{cy}_t^{ch}$$

Gráfico 3.11: TIRN de Interés en modelo con CY local y externo



**Nota:** Los gráficos muestran la estimación de las tendencias del modelo, la media es denotada con la línea negra punteada y los intervalos de 95% y 68% con las sombras en gris y gris más claro respectivamente. La línea azul vertical denota el periodo 2019 T1, fecha de la última estimación publicada.

<sup>49</sup> Ver Del Negro et al. (2019).





Tabla 3.4: TIRN de Interés en modelo con CY local y externo

<i>Tendencia</i>	<i>2002Q1-2020Q1</i>	<i>2002Q1-2019Q1</i>	<i>2019Q1-2021Q1</i>	<i>Valor Final</i>
$\Delta \bar{r}_t$	-1.96**	-1.82**	-0.15	0.87
<i>valor inicial   final</i>	2.88   0.87	2.88   1.02	1.02   0.87	-
68%	[-2.33,-1.59]	[-2.15,-1.47]	[-0.24,-0.05]	[0.50,1.38]
95%	(-2.67,-1.20)	(-2.46,-1.09)	(-0.34,0.04)	(0.19,2.08)
$\Delta \bar{m}_t$	-0.92**	-0.84**	-0.07	4.39
<i>valor inicial   final</i>	5.33   4.39	5.33   4.46	4.46   4.39	-
68%	[-1.23,-0.60]	[-1.14,-0.55]	[-0.15,0.01]	[3.79,5.05]
95%	(-1.54,-0.28)	(-1.43,-0.24)	(-0.23,0.08)	(3.22,5.84)
$\Delta \bar{c}y_t^{total}$	1.04**	0.96**	0.07	3.49
<i>valor inicial   final</i>	2.44   3.49	2.44   3.41	3.41   3.49	-
68%	[0.81,1.27]	[0.75,1.18]	[0.02,0.13]	[2.95,4.01]
95%	(0.59,1.49)	(0.54,1.39)	(-0.03,0.18)	(2.38,5.54)
$\Delta \bar{c}y_t^{ch}$	0.44	0.40	0.04	1.05
<i>valor inicial   final</i>	0.61   1.05	0.61   1.01	1.01   1.05	-
68%	[0.21,0.66]	[0.18,0.62]	[-0.02,0.09]	[0.51,1.57]
95%	(-0.01,0.89)	(-0.03,0.83)	(-0.07,0.15)	(-0.06,2.10)

\*\* denota significancia cuando el intervalo de 95% de probabilidad no contiene el 0.

Paréntesis cuadrados denotan intervalo de probabilidad de 68% y redondos de 95%.

**Nota:**  $\Delta$ 's pueden ser distinta de la diferencia entre valor final e inicial, pues los  $\Delta$ 's se obtienen de la distribución de la diferencia, distinta de la diferencia de las medias.



Los resultados, reportados en el gráfico 3.11 y en la tabla 3.4, son similares a aquellos encontrados en las versiones anteriores. En particular, cabe destacar el aumento del CY de Estados Unidos, usado como proxy del apetito global por ese tipo de activos, explica más de la mitad del aumento del CY en Chile.

*b) Modelo abierto*

Los modelos anteriores solo incluyen información de tasas locales, que claramente se ven afectadas por factores externos, pero no se incluye directamente una relación con tasas externas. Como vivimos en un mundo integrado, se puede tomar en cuenta paridades con tasas externas al notar que inversionistas externos pueden ahorrar tanto en papeles de su propio país como de Chile<sup>50</sup>. Como el mundo contiene distintas rigideces y restricciones que hacen costoso (en tiempo y/o dinero) las transacciones internacionales, la paridad más conservadora de asumir es una que sólo se tiene que cumplir en tendencia y no en el día a día. Esto se puede deber a fricciones que pueden crear discrepancias en el corto plazo, pero que deberían disminuir en el largo plazo.

Se asume entonces que *en tendencia* se debe cumplir una paridad de tasas descubierta:

$$\bar{r}_t = \bar{r}_t^{USA} + \overline{\Delta q}_t^e - \overline{p r}_t, \quad (3.17)$$

donde  $\bar{r}_t^{USA}$  es la tasa tendencial de Estados Unidos,  $\overline{\Delta q}_t^e$  es la tendencia del cambio esperado del TCR de Chile-EE.UU. Esta ecuación permite, así mismo un desvío en la relación tendencial,  $\overline{p r}_t$ , que permite acomodar cuestiones como el riesgo país.

Dado que queremos incluir esa ecuación de paridad tendencial, se incluyen datos del cambio del TCR y su expectativa,  $\Delta q_t$  y  $\Delta q_t^e$ , para identificar la tendencia del cambio del TCR,  $\overline{\Delta q}_t$ . Se asume que, tanto el cambio del TCR como su valor esperado se pueden descomponer en tendencia y ciclo y, al igual que la parte tendencial de la inflación y su expectativa y de la tasa corta y su expectativa, esta tendencia se comparte, i.e.  $\overline{\Delta q}_t^e = \overline{\Delta q}_t$ :

$$\Delta q_t = \overline{\Delta q}_t + \widetilde{\Delta q}_t \quad (3.18)$$

$$\Delta q_t^e = \overline{\Delta q}_t + \widetilde{\Delta q}_t^e \quad (3.19)$$

<sup>50</sup> Así como también los chilenos pueden ahorrar en papeles de otros países.



donde al igual que antes, las variables con barra son la parte tendencial y con tilde son la parte estacionaria. Al igual que el modelo anterior se mantiene la descomposición del CY entre un componente externo y otro local.

Las ecuaciones de esta versión entonces quedan como la del modelo anterior y se le suman las siguientes:

$$\Delta q_t + \bar{r}_t^{USA} = \bar{r}_t + \widetilde{\Delta q}_t - \overline{pr}_t \quad (3.20)$$

$$\Delta q_t^e + \bar{r}_t^{USA} = \bar{r}_t + \widetilde{\Delta q}_t^e - \overline{pr}_t \quad (3.21)$$

Por simplificación se asume que la tasa real tendencial de Estados Unidos,  $\bar{r}_t^{USA}$ , es observable y no contiene incertidumbre<sup>51</sup>.

El modelo que comparte más similitud con esta versión es Del Negro *et al.* (2019), pero contiene dos diferencias importantes: (i) ellos asumen que todos los países incluidos en su muestra afectan a la tasa de interés internacional, mientras que acá se asume que hay una dada exógenamente. (ii) ellos asumen que la tendencia del cambio del TCR es cero, lo que en general es una visión comúnmente aceptada en las economías desarrolladas, dado que en general se muestra que el TCR es estacionario. Este supuesto es liberado en esta versión, pudiendo ser estimado alrededor de cero si los datos así lo dicen, pero dado que Chile es una economía en desarrollo, se permite al TCR mostrar cambios incluso tendenciales.

Los datos incluidos en esta versión son los mismos descritos previamente y los necesarios para construir el cambio en el TCR y TCR esperado. Para calcular el cambio en el TCR, se usaron datos de los índices de precios al consumidor (IPC) de ambos países y tipo de cambio nominal (TCN). Para el cambio en el TCR esperado, se usaron los mismos que para el TCR y para las expectativas del TCR se ocuparon las expectativas de la EEE a 1 año del IPC, del *Survey of Professional Forecasters* a 1 año del IPC de EE.UU. y de *Consensus* a 1 año para el TCN. La única *prior* que faltaría por definir es la varianza del cambio del TCR antes de la muestra para la *prior* de la varianza de las variables estacionarias. No se cuenta con este dato, pero se probaron dos medidas (2 y 10) y no hubo diferencias, por lo que se dejó el valor mayor.

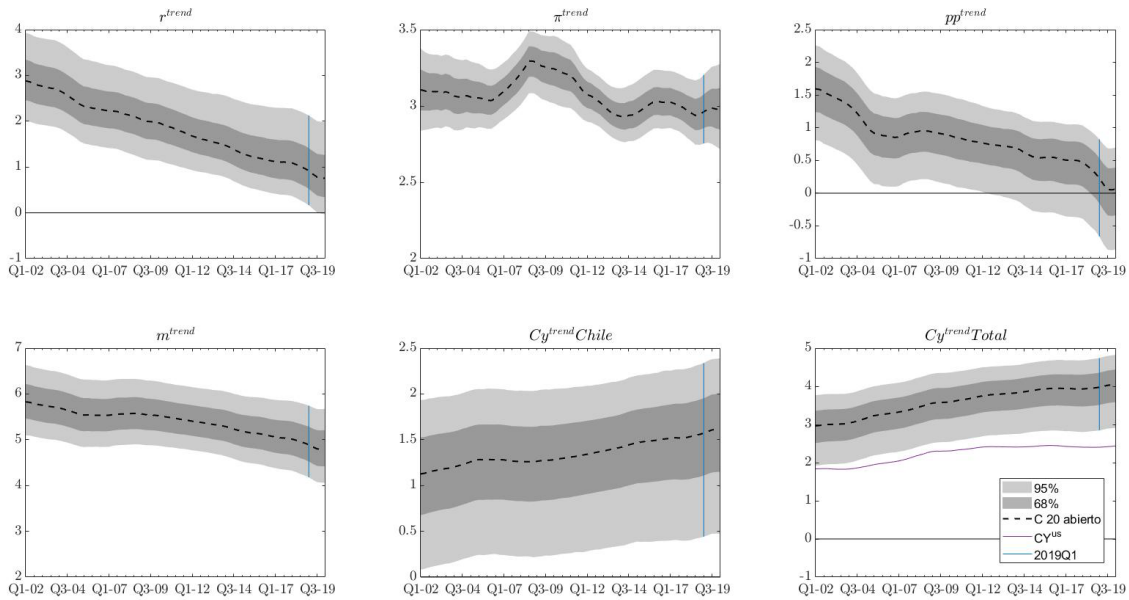
---

<sup>51</sup> Si se tomara en cuenta su incertidumbre, se afectaría principalmente las varianzas de las distribuciones posteriores.



Las variables de este modelo quedan entonces definidas como  $y = \{\pi, \pi^e, R, R^e, \Delta q + \bar{r}^{USA}, \Delta q^e + \bar{r}^{USA}\}$ ,  $\bar{y} = \{\bar{\pi}, \bar{r}\}$  y  $\tilde{y} = \{\tilde{\pi}, \tilde{\pi}^e, \tilde{R}, \tilde{R}^e, \tilde{\Delta q}, \tilde{\Delta q}^e\}$ . La tendencia del TCR se saca a través de los observables que se introducen.

Gráfico 3.12: TIRN de Interés en modelo de economía abierta



**Nota:** El primer gráfico muestra la estimación de la tasa con los intervalos de 95% y 68% en gris y gris más claro respectivamente. Además incluye en azul la estimación de la tasa tendencial para EE.UU. El segundo muestra la prior de la varianza como la línea roja y la posterior como las barras azules.



Tabla 3.5: TIRN de Interés en modelo de economía abierta

<i>Tendencia</i>	2002Q1-2020Q1	2002Q1-2019Q1	2019Q1-2020Q1	Valor Final
$\Delta \bar{r}_t$	-2.10**	-1.93**	-0.17	0.75
<i>valor inicial   final</i>	2.88   0.75	2.88   0.92	0.92   0.75	-
68%	[-2.46,-1.73]	[-2.27,-1.59]	[-0.27,-0.07]	[0.34,1.26]
95%	(-2.81,-1.34)	(-2.60,-1.23)	(-0.37,0.02)	(-0.03,1.98)
$\Delta \bar{m}_t$	-1.02**	-0.93**	-0.09	4.80
<i>valor inicial   final</i>	5.83   4.80	5.83   4.89	4.89   4.80	-
68%	[-1.33,-0.71]	[-1.23,-0.64]	[-0.17,-0.01]	[4.42,5.21]
95%	(-1.64,-0.40)	(-1.51,-0.35)	(-0.25,0.06)	(4.06,5.67)
$\Delta \bar{c}y_t^{total}$	1.07**	1.00**	0.08	4.05
<i>valor inicial   final</i>	2.96   4.05	2.96   3.98	3.98   4.05	
68%	[0.83,1.31]	[0.77,1.23]	[0.02,0.13]	[3.59,4.44]
95%	(0.60,1.55)	(0.55,1.46)	(-0.03,0.19)	(2.91,4.83)
$\Delta \bar{c}y_t^{ch}$	0.47	0.38	0.04	1.61
<i>valor inicial   final</i>	1.13   1.61	1.13   1.57	1.57   1.61	
68%	[0.23,0.71]	[0.205,0.66]	[-0.01,0.10]	[1.15,2.00]
95%	(-0.01,0.95)	(-0.02,0.89)	(-0.07,0.15)	(0.47,2.39)

\*\* denota significancia cuando el intervalo de 95% de probabilidad no contiene el 0.

Paréntesis cuadrados denotan intervalo de probabilidad de 68% y redondos de 95%.

**Nota:**  $\Delta$ 's pueden ser distinta de la diferencia entre valor final e inicial, pues los  $\Delta$ 's se obtienen de la distribución de la diferencia, distinta de la diferencia de las medias.



Los resultados mostrados en el gráfico 3.12 y la tabla 3.5, muestran nuevamente caídas y valores finales similares a los encontrados en las versiones anteriores.

#### **4 CONCLUSIÓN**

Esta minuta presenta los detalles de la estimación de la tasa de interés real natural para la economía chilena realizada por el Banco Central con ocasión de su Informe de Política Monetaria de Junio de 2021.

La actualización de la estimación de la TPM neutral muestra que su nivel —considerando el promedio simple de las cinco estimaciones seleccionadas— se ubica en torno a 0.5% real. Sumada la meta de inflación y considerada la incertidumbre en torno a las estimaciones, el Consejo considera que la TPMN se ubica en un rango entre 3,25 y 3,75%, una diferencia de 50 puntos base respecto de la estimación anterior, de Junio de 2019.

Finalmente, la minuta también aborda metodologías auxiliares que se utilizaron para complementar el ejercicio de estimación de la tasa neutral, pero que no se contemplaron para el cálculo final del rango.



## REFERENCIAS

- Akerberg, Daniel A., Kevin Caves, y Garth Frazer (2015), "Identification Properties of Recent Production Function Estimators". *Econometrica*, 83, 2411-2451.
- Adrian, Tobias, Richard K. Crump y Emanuel Moench (2013). "Pricing the Term Structure with Linear Regressions," *Journal of Financial Economics*, 110(1): 110-138.
- Aghion, Philippe, Antonin Bergeaud, Timo Boppart, Peter J. Klenow, y Huiyu Lee (2019), "A Theory of Falling Growth and Rising Rents". National Bureau of Economic Research Working Paper 26448.
- Akcigit, Ufuk, y Sina T. Ates (2021), "Ten Facts on Declining Business Dynamism and Lessons from Endogenous Growth Theory". *American Economic Journal: Macroeconomics*, 13, 257-298.
- Aldunate, Rosario, Francisco Bullano, Mario Canales, Gabriela Contreras, Andrés Fernández, Jorge Fornero, Mariana García, Benjamín García, Jennifer Peña, Matías Tapia, y Roberto Zúñiga (2019), "Estimación de Parámetros Estructurales de la Economía Chilena". Minuta citada en el Informe de Política Monetaria de Junio 2019. Banco Central de Chile.
- Aslam, Aqib, Samya Beidas-Strom, Rudolfs Bems, Oya Celasun, Sinem K. Celik, y Zsoka Koczan (2016), "Trading on Their Terms? Commodity Exporters in the Aftermath of the Commodity Boom". IMF Working Paper 16/27.
- Banco Central de Chile (2017), "Crecimiento Tendencial: Proyección de Mediano Plazo y Análisis de sus Determinantes".
- BCCh (2020), "Recuadro V.1: Cambios al escenario base de proyección en el último año". IPoM Septiembre 2020.
- BCCh (2021), "Recuadro III.1: Impacto de las restricciones sanitarias y adaptación de la economía chilena". IPoM Marzo 2021. Autores: Lissette Briones, Marcus Cobb, Markus Kirchner y Andrés Sansone.
- Berger, Tino y Bernd Kempa (2014), "Time-varying Equilibrium Rates in Small Open Economies: Evidence for Canada," *Journal of Macroeconomics*, 39(PA): 203-14.
- Bergoeing, Raphael, Patrick J. Kehoe, Timothy J. Kehoe, y Raimundo Soto (2002). "A Decade Lost and Found: Mexico and Chile in the 1980s". *Review of Economic Dynamics*, 5, 166-205.
- Bjørnland, Hilde C., y Leif A. Thorsrud (2016). "Boom or gloom? Examining the Dutch disease in two-speed economies". *The Economic Journal*, 126(598), 2219-2256.
- Brand, Claud, Marcin Bielecki y Adrian Penalver (2018). "The natural rate of interest: estimates, drivers, and challenges to monetary policy", Occasional Paper Series, ECB, 217.
- Brynjolfsson, Erick, Daniel Rock, y Chad Syverson (2019). "1. Artificial Intelligence and the Modern Productivity Paradox: A Clash of Expectations and Statistics". *The Economics of Artificial*



- Intelligence*, editado por Ajay Agrawal, Joshua Gans, y Avi Goldfarb, Chicago: University of Chicago Press, pp. 23-60.
- Carrillo, Julio, Rocío Elizondo, Cid Alonso Rodríguez-Pérez y Jessica Roldán-Peña (2018). "What Determines the Neutral Rate of Interest in an Emerging Economy?" Working paper N° 2018-22, Banco de México.
- Ceballos, Luis, Alberto Naudon y Damián Romero (2016). "Nominal Term Structure and Term Premia: Evidence from Chile," *Applied Economics*, 48(29): 2721-35.
- Ceballos S., Luis, Jorge A. Fornero y Andrés Gatty S. (2017). "Nuevas Estimaciones de la TIRN de Chile," *Notas de Investigación, Economía Chilena*, 20(3): 120-43.
- Cobb Markus y Maribel Jara (2013). "Ajuste Estacional de Series Macroeconómicas Chilenas," *Estudios Económicos y Estadísticos*, No. 98, Mayo.
- Cobb Markus., Gonzalo Echavarría y Maribel Jara (2013). "Series Históricas del PIB y Componentes del Gasto, 1986-2008." *Estudios Económicos y Estadísticos*, No. 96, Marzo.
- Comisión Nacional de Productividad (2019). Productividad Total de Factores. Base de datos disponible en: [https://www.comisiondeproductividad.cl/wp-content/uploads/2020/01/BASE\\_DE\\_DATOS\\_PTF\\_CNP\\_-\\_SERIES\\_ORIGINALES\\_Y\\_CONSTRUIDAS.xlsx](https://www.comisiondeproductividad.cl/wp-content/uploads/2020/01/BASE_DE_DATOS_PTF_CNP_-_SERIES_ORIGINALES_Y_CONSTRUIDAS.xlsx)
- Danielsson, Ásgeir, Ólafur Sindri Helgason y Stefán Thórarinnsson (2016). "Estimating the Natural Interest Rate for Iceland: An Exploratory Study," Working Paper N° 74, Central Bank of Iceland.
- De la Huerta, Claudia, y Javier Garcia-Cicco (2016). "Commodity prices, growth and productivity: A Sectoral View". Banco Central de Chile.
- Del Negro, Marco, Domenico Giannone, Marc P. Giannoni y Andrea Tambalotti (2017). "Safety, Liquidity, and the Natural Rate of Interest," *Brookings Papers on Economic Activity*, Economic Studies Program, The Brookings Institution, 48(1): 235-316.
- Del Negro, Marco, Domenico Giannone, Marc P. Giannoni y Andrea Tambalotti (2019). "Global Trends in Interest Rates," *Journal of International Economics*, 118: 248-262.
- Dieppe, Alistair (2020), "Global Productivity: Trends, Drivers and Policies". Washington, DC: Banco Mundial.
- Feenstra, Robert C., Robert Inklaar, y Marcel P. Timmer (2015), "The Next Generation of the Penn World Table". *American Economic Review*, 105(10), 3150-3182. Base de datos disponible en: [www.ggdc.net/pwt](http://www.ggdc.net/pwt)
- Fernández, Andrés, Andrés González, y Diego Rodríguez (2018). "Sharing a ride on the commodities roller coaster: Common factors in business cycles of emerging economies". *Journal of International Economics*, 111, 99-121.





- Fernández-Arias, Eduardo (2017). "On the role of productivity and factor accumulation in economic development in Latin America and the Caribbean: 2017 update". Technical Note N° IDB-TN-1329. Inter-American Development Bank. Department of Research and Chief Economist.
- Florentini, Gabriele, Alessandro Galesi, Gabriel Pérez Quirós y Enrique Santana (2018). "The Rise and Fall of the Natural Interest Rate," Documento de trabajo N° 1822, Banco de España.
- Fuentes, Miguel, Jorge Fornero, y Hernán Rubio (2018), "PIB Minero y No Minero", *Revista Economía Chilena*, 21, 94-109.
- Gordon, Robert J., y Hassan Sayed (2019), "The Industry Anatomy of the Transatlantic Productivity Growth Slowdown". National Bureau of Economic Research Working Paper 25703.
- Holston, Kathryn, Thomas Laubach y John C. Williams (2017). "Measuring the Natural Rate of Interest: International Trends and Determinants," *Journal of International Economics*, 108(Supplement 1): S39-S75.
- Kataryniuk, Iván, y Jaime Martínez-Martín (2019), "TFP growth and commodity prices in emerging economies". *Emerging Markets Finance and Trade*, 55(10), 2211-2229.
- Kiley, Michael, T. (2015). "What Can the Data Tell Us About the Equilibrium Real Interest Rate?," Finance and Economics Discussion Series 2015-77, Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Krishnamurthy, Arvind y Annette Vissing-Jorgensen (2012). "The Aggregate Demand for Treasury Debt." *Journal of Political Economy* 120, no. 2: 233-67.
- Krugman, Paul (1987), "The narrow moving band, the Dutch disease, and the competitive consequences of Mrs. Thatcher: Notes on trade in the presence of dynamic scale economies". *Journal of Development Economics*, 27(1-2), 41-55.
- LAKLEMS (2019). LAKLEMS: Crecimiento Económico y Productividad en América Latina. Enero de 2019. Base de datos disponible en: <http://www.laklems.net/>
- Laubach, Thomas y John C. Williams (2003). "Measuring the Natural Rate of Interest," *The Review of Economics and Statistics*, 85(4):1063-70.
- Massad, Carlos (2003), "Políticas del Banco Central de Chile 1997-2003", Mimeo.
- Nelson, Charles R. y Andrew F. Siegel (1987). "Parsimonious Modeling of Yield Curves," *Journal of Business*, 60(4): 473-89.
- Neiss, Katharine S. y Edward Nelson (2003). "The Real Interest Gap as Inflation Indicator," *Macroeconomic Dynamics*, 7(2): 239-62.
- Ramsey, Frank P. (1928). "A Mathematical Theory of Saving," *The Economic Journal*, 38(152): 543-559.



- Sachs, J. D., & Warner, A. M. (1995), "*Natural resource abundance and economic growth*". National Bureau of Economic Research Working Paper 5398.
- Sansone, Andrés, y Hernán Rubio (2015) "Empalme IPC sin Alimento ni Energía," Estudios Económicos y Estadísticos, No. 111, Enero.
- Summers, Lawrence H. (2015), "Demand side secular stagnation". *American Economic Review*, 105(5), 60-65.
- Svensson, Lars E. (1994). "Estimating and Interpreting Forward Interest Rates: Sweden 1992-1994," Working paper No. w4871, National Bureau of Economic Research.
- Van der Ploeg, Frederick (2011). "Natural resources: curse or blessing?" *Journal of Economic literature*, 49(2), 366-420.
- Wicksell, Knut (1898) *Interest and Prices: A Study of the Causes Regulating the Value of Money*. Translated by R. F. Kahn (1936). London: Macmillan.
- Woodford, Michael. (2003) *Interest and Prices*. Princeton and Oxford: Princeton University Press.
- Wynne, Mark A. y Ren Zhang. (2018) "Estimating the Natural Rate of Interest in an Open Economy," *Empirical Economics*, 55(3): 1291-318.



## Anexos

### **Anexo**

Este anexo da cuenta de la sucesión de ajustes y revisiones que sufrió el PIB potencial posteriormente a los eventos de 18-O y Covid-19.

En el IPoM de diciembre 2019 se ajustó el PIB potencial con shocks de productividad negativos inferidos por el modelo XMAS. En IPoM de marzo 2020 se mantiene invariable el crecimiento potencial, a la espera de acumular mayores antecedentes respecto de los efectos de oferta del Covid-19. En junio 2020 se revisan datos hacia atrás y tanto las restricciones sanitarias como las de movilidad se leen como shocks de productividad permanente en el modelo XMAS. En septiembre 2020 se actualizan los shocks de productividad de las metodologías estructurales, en marzo 2021 se infieren los juicios de adaptación que se complementan con juicios de apertura de la economía basados en vacunación.

**Tabla 2.1:** Crecimiento anual PIB potencial utilizado en IPoM respectivo

Año	IPoM							
	sept-19	dic-19	mar-20	jun-20	sep-20	dic-20	mar-21	jun-21
2019	3.3	3.1	3.1	3.0	3.0	3.0	3.0	2.9
2020	3.4	1.4	1.4	-1.7	-1.2	-1.1	-1.1	-0.8
2021	3.4	1.9	1.9	-0.2	0.2	0.4	0.4	1.2
2022	3.5	2.4	2.4	1.9	2.1	2.2	2.2	2.5
2023	3.5	2.8	2.8	2.3	2.8	2.6	2.6	2.5
2024	3.5	3.0	3.0	2.7	3.2	2.9	2.9	2.6

### Anexo I: Detalles de la estimación de tasas sin premios por plazo

La metodología de estimación de la TIRN se realiza en cuatro etapas.

En primer lugar se estima la curva de rendimientos hasta un plazo de 10 años. Los datos de tasas a utilizar son *swaps* nominales a plazos de tres, seis y doce meses, a dos, cinco y diez años, todas ajustadas para reflejar tasas equivalentes con cupón cero. La curva o estructura de tasas se ajusta usando la interpolación que entrega el modelo de Nelson, Siegel y Svensson (Svensson, 1994), NSS:



$$y_t(m) = \gamma_0 + \gamma_1 \left[ \frac{1 - \exp(-m/\alpha)}{m/\alpha} \right] + \gamma_2 \left[ \frac{1 - \exp(-m/\alpha)}{m/\alpha} - \exp(-m/\alpha) \right] + \gamma_3 \left[ \frac{1 - \exp(-m/\beta)}{m/\beta} - \exp(-m/\beta) \right], \quad \alpha, \beta > 0$$

donde  $y_t(m)$  es la tasa de interés promedio a madurez  $m$  que está vigente en el periodo  $t$  y  $\gamma_0, \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \alpha, \beta$  son parámetros a estimar.<sup>52</sup> Aquí hay una pequeña diferencia con el procedimiento utilizado en Ceballos et al. (2017), quienes usan el tradicional modelo de Nelson y Siegel (1987), el cual no considera el último término de (1) asociado a  $\gamma_3$ .

Luego se sigue el método de estimación en tres etapas propuesto por Adrian, Crump y Moench (2013). Nótese que estos autores excluyen factores macroeconómicos, es decir usa los tres primeros componentes principales de las curvas  $y_t(\cdot)$ . Como se menciona en el texto principal, este trabajo además incluye los siguientes factores macroeconómicos: el crecimiento interanual del IMACEC no minero, la variación interanual del IPC sin componentes volátiles y el índice de volatilidad bursátil VIX.

**Anexo II: Detalles de la construcción de los datos para sección 2.1 y 2.2 del capítulo 3.**

Como se mencionó en el capítulo, los resultados principales de este trabajo se estiman con muestra hasta 2020:03 o 2020.T1.

La siguiente tabla detalla los datos disponibles para el método de **precios de activos financieros**:

Fuente	Periodo
Tasas Swap Promedio Cámara nominales de 3, 6 y 12 meses; Swaps de 2, 5 y 10 años. Base de datos estadísticos, BC de Chile.	2003:01 – 2021:03
IPC sin componentes volátiles, inflación interanual, empalme ver metodología Carlomagno, Fornero y Sansone (2021) e INE.	2003:01 – 2021:03
IMACEC No minero, variación interanual, BC de Chile.	2003:01 – 2021:03
VIX, Bloomberg.	2003:01 – 2021:03

Los datos utilizados en HLW son empalmados como se explica a continuación:

<sup>52</sup> En esta formulación de NSS, los parámetros se estiman. En particular,  $\gamma_0$  denota el nivel de largo plazo de la TIR,  $\gamma_1$  denotar la pendiente que afecta el tramo corto de la curva,  $\gamma_2$  y  $\gamma_3$  ajustan con precisión la curvatura de la estructura de tasas y los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  afectan los pesos relativos de las funciones contenidas en los corchetes.



**Tasa de política monetaria nominal**, en porcentaje, base anual.

Fuente	Periodo
PDBC real 90 días coincide desde 1987 con “Indicadores Económicos y Sociales 1960-2000, pág. 636” más inflación meta BC de Chile (ver Gráfico 3.1 Massad 2003, pág. 15). <a href="https://si3.bcentral.cl/estadisticas/Inmediato1/Tasas_referenciales_politica_monetaria.xls">https://si3.bcentral.cl/estadisticas/Inmediato1/Tasas_referenciales_politica_monetaria.xls</a>	1986:01 – 1995:04
TPM real. Desde el 29 de mayo de 1995, la Tasa de Política Monetaria (TPM) se sustituyó por la Tasa Interbancaria a un día en términos reales, esto es para operaciones expresadas en unidades de fomento más inflación metas BC de Chile.	1995:05 – 2001:08
A contar del 9 de agosto de 2001, la TPM se nominaliza, es decir se define en términos nominales con base anual.	2001:08 en adelante

**PIB no minero** real desestacionalizado, en logs

Fuente	Periodo
PIB no minero, empalme usando interpolación hacia atrás con variación trimestral del PIB, serie por serie en variación trimestral utilizando las series contenidas en Cobb, Echavarría y Jara (2013) Desestacionalización ver metodología: Cobb y Jara (2013).	1986:T1 – 1996:T4
La serie de PIB no minero es pública y está disponible en <a href="http://www.bcentral.cl">www.bcentral.cl</a> . Desestacionalización Cobb y Jara (2013).	1997.T1 en adelante

**Inflación del IPC subyacente** (sin componentes volátiles) desestacionalizado, 2018=100:

Fuente	Periodo
IPC sin componentes volátiles SA, empalme usando interpolación hacia atrás con variación trimestral del IPC X1 desestacionalizado.	1986:T1 – 1989:T1
IPC sin componentes volátiles, empalme, ver metodología en Carlomagno, Fornero y Sansone (2021), desestacionalizado.	1989.T2 (abril) en adelante