

Índice de Incertidumbre Político-Económica basado en Twitter para Chile, Colombia, Perú y México.

Juan Sebastián Becerra

Departamento de Análisis Prospectivo de
Riesgos
Banco Central de Chile

Andrés Sagner T.

Departamento de Análisis Financiero
Banco Central de Chile

Noviembre 2021

I. INTRODUCCIÓN

En el último tiempo, la incertidumbre económica y política ha cobrado especial relevancia para los hacedores de política. Desde una perspectiva local, varias economías latinoamericanas han enfrentado protestas civiles y disturbios, y/o procesos electorales complejos, como es el caso de Chile, Colombia, México y Perú. Desde una perspectiva global, la pandemia –desencadenada por la propagación a escala mundial del COVID-19– declarada a mediados de marzo de 2020, ha implicado un nivel inusual de volatilidad observado no sólo en varios precios de activos financieros sino también en un amplio rango de proyecciones de actividad económica de corto y mediano plazo.

La velocidad a la que evolucionan estos eventos en Chile y en la región es bastante rápida. Por ello, es imperativo contar con medidas de alta frecuencia que apoyen las tareas de monitoreo relacionadas con los vaivenes de incertidumbre y sus impactos sobre otras variables financieras. Una alternativa para medir la incertidumbre corresponde al índice de Incertidumbre de Política Económica (EPU) propuesto por Baker et al. (2016). El EPU es una métrica basada en noticias que considera la frecuencia de cobertura de los artículos de los periódicos estadounidenses que contienen palabras relacionadas con economía, política e incertidumbre. Cerda et al. (2016) extendieron esta metodología al caso de Chile, pero el índice está disponible con una frecuencia mensual.

En este trabajo, desarrollamos una medida de incertidumbre en frecuencia diaria utilizando el contenido informativo de los tweets publicados por las cuentas de Twitter de los principales noticieros, diarios y radios de Chile, Colombia, México y Perú. El cálculo de nuestro índice es similar al del EPU, en el sentido de que contamos todos los tweets, que contienen palabras o términos en las categorías economía, política, incertidumbre, y una categoría adicional relacionada con la coyuntura, especialmente protestas civiles y huelgas, así como también la evolución local del virus COVID-19. Llamamos a nuestra medida el índice DEPUC. Hasta donde sabemos, esta es la primera métrica de incertidumbre basada en noticias con frecuencia diaria disponible para dichas economías.

II. METODOLOGÍA

En esta sección describimos la metodología en la que se basa nuestra medida de incertidumbre económica y política. La primera parte de esta sección está dedicada a todos los detalles relacionados con la elaboración de la base de datos, mientras que la segunda parte profundiza en la construcción de la métrica propuesta.

2.1. Construcción de la Base de Datos

El primer paso para el cálculo de nuestra medida de incertidumbre económica y política es la elaboración de la base de datos. Para ello, construimos una base de datos con información extraída de Twitter. Este aplicación, creado en marzo de 2006, es una de las redes sociales más populares en la actualidad, con más de 330 millones de usuarios activos mensuales en todo el mundo que publican e interactúan con mensajes de 140 caracteres que cubren un amplio espectro de temas conocidos como tweets. Así, los tweets son una fuente rica y fácilmente disponible de información sobre las percepciones de los usuarios en relación con los temas económicos, especialmente cuando el grado de coincidencia o desacuerdo de estas percepciones puede explotarse como un indicador de la incertidumbre económica latente tal como explicaremos en detalle en la siguiente subsección.

Centramos nuestra atención en las cuentas oficiales de los principales medios de comunicación de los diferentes países. Para Chile contamos con 17 medios de comunicación especializados o con segmentos / programas dedicados a la economía. En particular, y como puede verse en la Tabla 1, consideramos cinco cuentas de Noticieros, nueve cuentas de Diarios, y tres cuentas de Radios. Para Colombia, (Tabla 2), contamos con 18 medios en total compuesto por seis Noticieros, siete Diarios, y cinco Radios. En el caso de México (Tabla 3), consideramos 26 medios en total, compuestos por seis Noticieros, diez Diarios, y diez Radios. Finalmente, para Perú (Tabla 4), contamos con 17 medios compuestos por siete Noticieros, siete Diarios, y tres Radios.

Para tener una idea de lo influyente que es esta muestra de cuentas de Twitter, hasta Agosto de 2021, el número total de seguidores de las cuentas seleccionadas para Chile, Colombia, México y Perú ascendía a cerca de 27.1, 56.6, 31.1 y 15.3 millones, respectivamente. Además, desde que las cuentas se unieron a Twitter, han publicado más de 6,8 millones de tweets en Chile, 9.9 millones en Colombia, 10.1 millones en México y 3.9 millones en Perú. Con esta muestra de cuentas de Twitter esperamos cubrir el espectro informativo de las distintas economías y sus tendencias desde una perspectiva amplia.

Así, construimos un panel diario y multidimensional de todos los tweets por cuenta, que abarca desde Enero de 2012 hasta Diciembre de 2019. Consideramos el año 2012 como punto de partida de nuestra base de datos porque, en ese momento, la mayoría de las cuentas de nuestra muestra ya se habían unido a Twitter y tenían al menos un año de registros de tweets¹.

¹ Para más detalles acerca de la construcción de la base de datos, ver Becerra y Sagner (2020).

2.2. Medidas de Incertidumbre Económica

Una vez construida la base de datos a partir de las cuentas de Twitter, el segundo paso en el cálculo de nuestra medida de incertidumbre económica. Para ello, seguimos de cerca la metodología propuesta por Becerra y Sagner (2020). En particular, para cada día, contamos todos los tweets que contienen palabras relacionadas con economía (E); política fiscal, monetaria y comercial (P); incertidumbre (U); y la situación coyuntural general (C) en cada una de las respectivas economías relacionadas o no con la pandemia COVID-19; según el diccionario de palabras claves descrito en la Tabla 5. Por ejemplo, clasificamos un tweet en la categoría E si el post contiene alguna palabra o término que comience por “econ”, tanto en minúsculas como en mayúsculas o combinando ambas. Del mismo modo, los tweets que contienen palabras que empiezan con “incer” o “incier” pertenecen a la categoría U. Es fundamental destacar que, debido a la flexibilidad de nuestra base de datos, es posible añadir o eliminar algunas palabras clave de estas categorías que puedan ser de especial interés en un periodo de tiempo determinado.

Para formalizar la regla de clasificación esbozada anteriormente, definimos $t_{ijkt}(x)$ como el i -ésimo tweet de la cuenta j de Twitter en la categoría $k = \{Noticario, Diario, Radio\}$ durante el día t que tiene una publicación x . La variable x no es más que una cadena de caracteres con $0 < dim(x) \leq 140$ hasta octubre de 2017. Después de esta fecha, la longitud máxima de x se duplicó a 280. Además, sea $y \subset Y$ una cadena de caracteres perteneciente al diccionario de palabras clave definido en la Tabla 5. El conjunto Y se define como $Y = E \cup P \cup U \cup C$, es decir, contiene todas las palabras clave de las categorías economía (E), política (P), incertidumbre (U) y situación coyuntural general de cada país (C). De este modo, denominamos DEPUC a nuestra medida de frecuencia diaria de incertidumbre económica y política basada en el conjunto Y . Nótese que este conjunto es similar al definido en Cerda et al. (2016). Sin embargo, nuestra categoría C contiene algunas palabras clave relacionadas con las protestas civiles y huelgas ocurridas recientemente en la región y la pandemia del COVID-19. Esta última, en el espíritu del Índice de Incertidumbre de Pandemias Mundiales desarrollado por Ahir et al. (2018). En definitiva, nuestra regla de clasificación puede resumirse con la siguiente expresión:

$$t_{ijkt}(x) = \begin{cases} 1 & \text{if } x \supset y, y \subset Y \\ 0 & \text{sino} \end{cases} \quad (1)$$

Para todo i, j, k and t .

A continuación, para cada día t , calculamos la frecuencia de tweets que cumplen el requisito $t_{ijkt}(x) = 1$. Dado que el número de tweets por día puede variar a lo largo del tiempo, escalamos la frecuencia por el número total de tweets por tipo de cuenta, $k = \{Noticario, Diario, Radio\}$. Por lo tanto, si N_{kt} es el número total de tweets publicados por la categoría k -ésima de cuentas de Twitter, entonces la frecuencia escalada $\bar{t}_{kt}(y)$ se calcula como

$$\bar{t}_{kt}(x) = \frac{1}{N_{kt}} \sum_i \sum_t t_{ijkt}(x \supset y) \quad (2)$$

para $y \subset Y$, y todo k y t .

Por último, normalizamos cada una de las series obtenidas por la expresión (2). Para ello, consideramos la media y la desviación estándar de la muestra desde 2012 hasta 2019, es decir

$$\bar{\bar{t}}_k(y) = \frac{1}{T} \sum_{t=1ene2012}^{31dic2019} \bar{t}_{kt}(y)$$

y

$$\sigma_k(y) = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1ene2012}^{31dic2019} (\bar{t}_{kt}(y) - \bar{\bar{t}}_k(y))^2}$$

respectivamente, y donde T es el número total de observaciones diarias en este periodo. Por lo tanto, las series estandarizadas se calculan como $\tilde{t}_{kt}(y) = (\bar{t}_{kt}(y) - \bar{\bar{t}}_k(y)) / \sigma_k(y)$, para $y \subset Y$ y $k = \{Noticuario, Diario, Radio\}$. Nuestra medida de incertidumbre económica y política DEPUC corresponde a la media entre las categorías de cuentas de Twitter de las frecuencias estandarizadas a escala:

$$DEPUC_t = \frac{1}{3} \sum_k \tilde{t}_{kt}(y), \quad y \subset Y \quad (3)$$

Nótese que en la expresión anterior consideramos una media simple en lugar de una ponderada, en línea con la metodología original de Baker et al. (2016). En nuestro contexto, una media simple podría interpretarse como el margen extensivo de la incertidumbre global, capturado por el grado de desacuerdo de las percepciones de las personas sobre la economía, las políticas, la incertidumbre y la situación económica plasmada en sus tweets. En cambio, una media ponderada, como podría ser la que utiliza el número de retweets, podría interpretarse como el margen intensivo de incertidumbre. El argumento aquí es que el número de veces que un determinado tuit es compartido o reenviado por otras personas señala su importancia en el nivel general de desacuerdo y, por tanto, de incertidumbre.

III. RESULTADOS

La Figura 1 muestra la medida DEPUC para las distintas economías a partir de 2017, calculadas mediante la expresión (3), donde cada serie se expresa utilizando una media móvil de 30 días para evitar la excesiva variabilidad diaria. Adicionalmente, y como una forma de poder comparar cada una de las series de incertidumbre económica y política entre países,

las series DEPUC fueron normalizadas de tal forma que todas ellas son iguales a 100 el 1 de Enero de 2012.

De la figura anterior se pueden destacar varios elementos. En primer lugar, la incertidumbre en Latinoamérica se mantuvo razonablemente estable hasta mediados de 2019. La única excepción es México, país que experimentó un aumento sostenido de la incertidumbre, hasta alcanzar niveles cercanos a 350. En segundo lugar, la medida DEPUC captura el aumento explosivo de la incertidumbre luego que el COVID-19 fue oficialmente declarada pandemia. No obstante, los niveles de incertidumbre económica y política alcanzadas difieren entre países. Así, en el caso de Chile el DEPUC alcanzó niveles en torno a 450, mientras que para el caso de Colombia, México y Perú, esta medida alcanzó niveles en torno a 1,000. En tercer lugar, la medida propuesta es capaz de capturar el aumento de la incertidumbre debido a factores idiosincráticos. En el caso de Chile, la medida DEPUC aumentó hasta niveles cercanos a 250 a fines de Octubre de 2019 como consecuencia de las protestas civiles y disturbios que comenzaron en la ciudad de Santiago y luego se extendieron al resto del país. En el caso de Colombia, la incertidumbre económica y política local se incrementó hasta niveles cercanos a 750 a fines de Abril de 2021 –luego de haber disminuido de forma casi sostenida desde el inicio de la pandemia– como consecuencia de las manifestaciones sociales ocurridas luego del anuncio de un proyecto de reforma tributaria en ese país. En el caso de Perú, el DEPUC aumentó hasta niveles por sobre 700 previo a la primera vuelta de las elecciones generales a mediados de Abril de 2021. Finalmente, los datos más recientes muestran que en los países Latinoamericanos considerados, la medida DEPUC se mantiene aún en niveles por sobre aquellos observados previo a la pandemia, lo cual sugiere que los efectos de eventos globales y/o idiosincráticos sobre la incertidumbre económica y política aun no se disipan del todo.

III. CONCLUSIONES

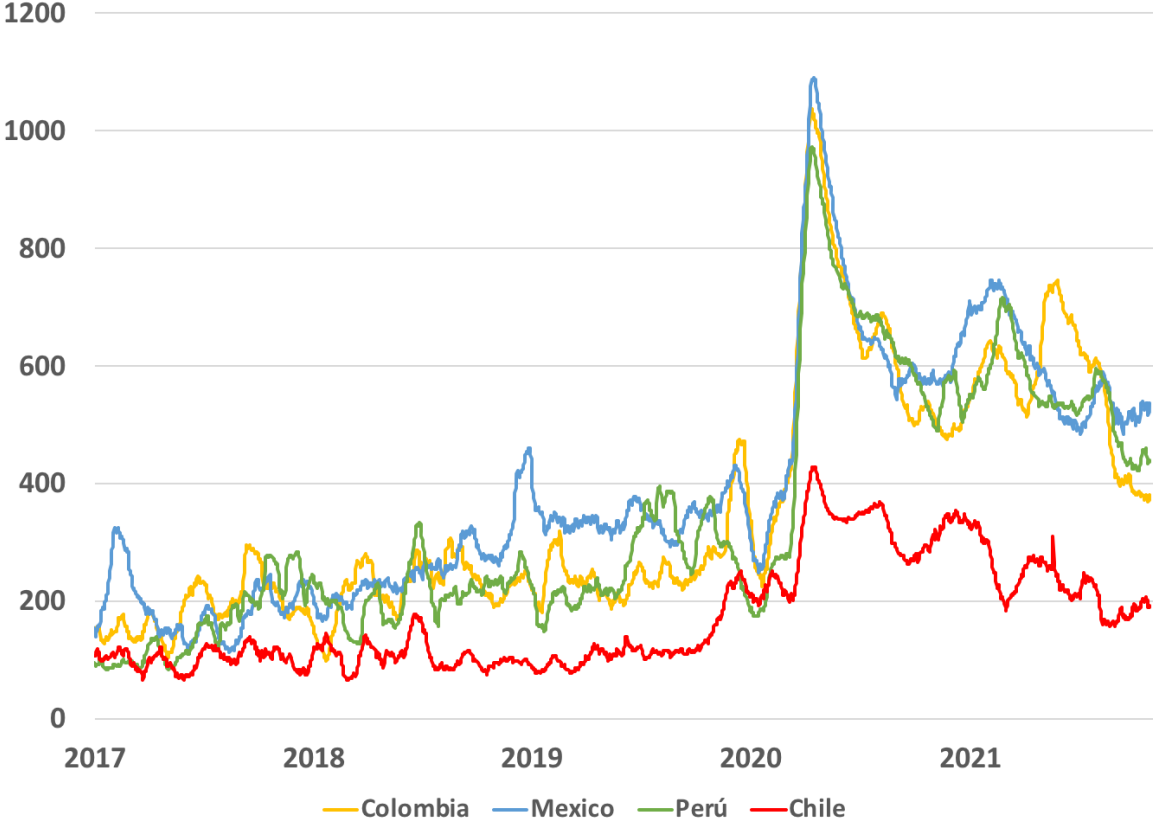
Este trabajo extiende la metodología propuesta en Becerra y Sagner (2020) para obtener medidas de incertidumbre económica y política basadas en Twitter, la cual denominamos DEPUC, para otras economías Latinoamericanas como Colombia, México y Perú.

La disponibilidad del DEPUC para varios países supone una fuente de información valiosa para entender los efectos de diversos eventos globales e idiosincráticos sobre la incertidumbre local, así como también disponer de una variable de interés que puede ayudar a entender la dinámica del nivel y volatilidad de varios precios financieros de interés para los hacedores de política.

REFERENCIAS

- [1] Ahir, H., Bloom, N., and Furceri, D. (2018). The World Uncertainty Index. Working Paper. International Monetary Fund and Stanford University.
- [2] Baker, S. R., Bloom, N., and Davis, S. J. (2016). Measuring Economic Policy Uncertainty. *Quarterly Journal of Economics*, 131(4), 1593–1636.
- [3] Bartlett, M. S. (1963). Statistical Estimation of Density Functions. *The Indian Journal of Statistics*, 25(3), 245–254.
- [4] Becerra, J.S. and Sagner, A. (2020). Twitter-Based Economic Policy Uncertainty Index for Chile. Working Paper 883. Central Bank of Chile
- [5]
- [6] CBOE (2019). VIX CBOE Volatility Index. White Paper. Chicago Board Options Exchange.
- [7] Cerda, R., Silva, A., and Valente, J. T. (2016). Economic Uncertainty Impact in a Small Open Economy: The Case of Chile. Working Paper 25, CLAPES UC.
- [8] Gilchrist, S., Sim, J. W., and Zakrajsek, E. (2014). Uncertainty, Financial Frictions, and Investment Dynamics. Working Paper 20038. National Bureau of Economic Research.
- [9] Granger, C. W. J. (1966). The Typical Spectral Shape of an Economic Variable. *Econometrica*, 34(1), 150–161.
- [10] Jorda, O. (2005). Estimation and Inference of Impulse Responses by Local Projections. *American Economic Review*, 95(1), 161–182.
- [11] Jurado, K., Ludvigson, S. C., and Ng, S. (2015). Measuring Uncertainty. *American Economic Review*, 105(3), 1177–1216.
- [12] Parkinson, M. (1980). The Extreme Value Method for Estimating the Variance of the Rate of Return. *The Journal of Business*, 53(1), 61–65.
- [13] Rohatgi, V. K., and Szekely, G. J. (1989). Sharp Inequalities Between Skewness and Kurtosis”. *Statistics & Probability Letters*, 8(4), 297–299.

Figura 1. Medida de Incertidumbre Económica Política Diaria para Países de Latinoamérica



Todas las series están expresadas como media móvil a 30 días.
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1. Cuentas de Twitter Consideradas – Chile
(miles)

Categoría	Cuenta Oficial de Twitter	Unido	Seguidores	Tweets desde el inicio
Noticiarios	@CHVNoticias	jun-09	1,289.4	105.5
	@T13	mar-09	3,414.3	614.2
	@CNNChile	dic-08	3,449.4	394.4
	@24HorasTVN	nov-09	3,812.3	774.7
	@Puntonoticias_	sept-14	4.0	1.6
Diarios	@Emol	may-10	2,014.4	555.7
	@DFinanciero	ago-09	221.1	215.8
	@EYN_ELMERCURIO	sept-09	64.6	86.5
	@ElMercurio_cl	abr-13	163.1	109.5
	@elmostrador	ene-08	1,814.1	267.9
	@pulso_tw	nov-11	110.7	150.5
	@Estrategiac1	jul-10	76.7	76.4
	@latercera	abr-07	1,990.0	1,000.0
Radios	@EM_Inversiones	feb-13	23.1	37.0
	@biobio	may-08	3,374.8	851.1
	@adnradiochile	oct-10	2,224.0	436.1
	@Cooperativa	jul-07	3,050.6	1,200.0

Todas las estadísticas a Agosto de 2021.

Fuente: Twitter.

Tabla 2. Cuentas de Twitter Consideradas – Colombia
(miles)

Categoría	Cuenta Oficial de Twitter	Unido	Seguidores	Tweets desde el inicio
Noticiarios	@cablenoticias	jun-09	399.7	449.2
	@cmilanoticia	ago-09	1,475.1	249.2
	@noticiascaracol	dic-08	9,210.6	750.0
	@noticiasrcn	abr-09	8,165.0	618.9
	@noticiasuno	oct-09	2,299.1	76.2
	@redmasnoticias	jul-13	219.2	323.8
Diarios	@elcolombiano	ago-09	2,070.1	284.9
	@elespectador	may-08	5,868.7	1,000.0
	@elheraldoco	jul-09	1,190.8	478.4
	@elpaiscali	feb-08	716.8	376.0
	@eltiempo	oct-07	7,603.2	622.9
	@eluniversalctg	sept-09	355.4	312.0
	@lalibertadco	ene-13	31.5	125.7
Radios	@BluRadioCo	jun-12	3,017.5	909.4
	@CaracolRadio	ene-09	3,899.5	730.1
	@lafm	mar-10	2,616.4	1,100.0
	@rcnradio	may-09	3,194.3	896.1
	@WRadioColombia	feb-09	4,293.5	677.8

Todas las estadísticas a Agosto de 2021.

Fuente: Twitter.

Tabla 3. Cuentas de Twitter Consideradas – México
(miles)

Categoría	Cuenta Oficial de Twitter	Unido	Seguidores	Tweets desde el inicio
Noticiarios	@AztecaNoticias	mar-09	719.7	363.2
	@Foro_TV	ene-10	1,822.6	695.8
	@Hmeridiano	may-10	178.3	29.2
	@NTelevisa_com	mar-09	3,284.3	761.6
	@OnceNoticiasTV	may-13	122.4	400.8
	@sapnoticiasmx	abr-11	5.7	8.1
Diarios	@AMANECERDIARIO	may-12	54.3	1.0
	@DDMexico	dic-09	16.5	239.4
	@El_Universal_Mx	oct-08	6,249.2	1,000.0
	@eleconomista	ago-09	3,094.8	284.2
	@ElFinanciero_Mx	may-08	781.7	508.7
	@elsolde_mexico	feb-10	90.0	389.4
	@LaCronicaDeHoy	ene-10	163.8	620.2
	@lajornadaonline	abr-09	2,040.1	317.2
	@Milenio	mar-09	5,076.3	1,000.0
@Reforma	mar-09	3,445.7	463.7	
Radios	@889Noticias	may-09	294.6	380.4
	@heraldodemexico	mar-17	328.8	296.1
	@Imagen_Mx	nov-09	356.9	289.0
	@laoctavadigital	jul-10	128.4	113.5
	@MVSNoticias	abr-09	1,844.4	790.5
	@Radio_Formula	may-10	706.8	373.4
	@Radio13Digital	nov-09	24.2	104.4
	@RadioBI	nov-09	32.5	153.8
	@UniradioInforma	nov-09	19.3	277.1
@WRADIOMexico	feb-09	268.1	287.3	

Todas las estadísticas a Agosto de 2021.

Fuente: Twitter.

Tabla 4. Cuentas de Twitter Consideradas – Perú
(miles)

Categoría	Cuenta Oficial de Twitter	Unido	Seguidores	Tweets desde el inicio
Noticiarios	@americatv_peru	sept-10	1,588.8	267.7
	@atvpe	jun-10	662.0	293.8
	@IPeCanal	mar-18	1.7	1.0
	@latelePy	may-10	133.1	52.1
	@Latina	dic-08	146.9	111.1
	@PanamericanaTV	jun-09	1,137.7	375.6
	@tvperupe	feb-10	123.1	61.6
Diarios	@diariocorreo	oct-09	1,224.9	355.3
	@elcomercio_peru	ene-11	783.2	275.8
	@Gestionpe	feb-10	1,421.0	286.5
	@noticiAmerica	ago-09	3,094.8	284.2
	@peru21noticias	feb-17	594.3	308.1
	@perucomweb	abr-17	446.0	19.1
	@tromepe	mar-10	696.1	378.2
Radios	@exitosape	nov-13	618.7	208.7
	@RadioNacionalFM	feb-10	424.3	191.4
	@RPPNoticias	sept-07	2,221.1	474.1

Todas las estadísticas a Agosto de 2021.

Fuente: Twitter.

Tabla 5. Diccionario de Palabras Clave

Categoría	Subcategoría	Chile	Colombia	México	Perú
Economía (E)		Palabras que comiencen con "econ"	Palabras que comiencen con "econ"	Palabras que comiencen con "econ"	Palabras que comiencen con "econ"
Política (P)	Política Fiscal	"impuesto", "regulacion", "recaudacion", "reforma", "congreso", "senado", "diputad", "gasto público", "déficit fiscal", "presupuesto", "tributaria", "deuda publica", "presupuesto fiscal", "gasto fiscal", "ministerio de hacienda", "hacienda", "reforma", "congres", "regulac", "decreto", "corte suprema", "tribunal", "gobierno", "presidente"	"politica", "impuesto", "regulacion", "recaudacion", "reforma", "congreso", "senado", "representante", "gasto público", "déficit fiscal", "presupuesto", "tributaria", "deuda publica", "presupuesto fiscal", "gasto fiscal", "ministerio de hacienda", "hacienda", "minhacienda", "reforma", "constitucional", "congres", "regulac", "decreto", "corte suprema de justicia", "tribunal", "gobierno", "presidente"	"politica", "impuesto", "regulacion", "recaudacion", "reforma", "congreso", "congreso de la union", "senado", "diputad", "gasto público", "déficit fiscal", "presupuesto", "tributaria", "deuda publica", "presupuesto fiscal", "gasto fiscal", "hacienda", "secretaria hacienda y credito publico", "shcp", "reforma", "constitucional", "regulac", "decreto", "suprema corte de justicia de la nacion", "scjn", "tribunal", "gobierno", "presidente"	"politica", "impuesto", "regulacion", "recaudacion", "reforma", "congreso", "congresista", "gasto público", "déficit fiscal", "presupuesto", "tributaria", "deuda publica", "presupuesto fiscal", "gasto fiscal", "ministerio de economía y finanzas", "mef", "reforma", "constitucional", "congres", "regulac", "decreto", "corte suprema de justicia", "tribunal", "gobierno", "presidente"
	Política Monetaria	"banco central", "bch", "ente rector", "ente regulador", "reserva federal", "fed", "tipo de cambio", "dolar"	"banco central", "banco de la republica", "jbr", "organismo rector", "organismo regulador", "reserva federal", "fed", "tipo de cambio", "dolar"	"banco de mexico", "banxico", "banco central", "organismo rector", "organismo regulador", "reserva federal", "fed", "tipo de cambio", "dolar"	"banco central", "banco central de reserva", "bcrp", "organismo rector", "organismo regulador", "reserva federal", "fed", "tipo de cambio", "dolar"
	Política Comercial	"arancel", "tratado libre comercio", "tlc", "comercio internacional"	"arancel", "tratado libre comercio", "tlc", "comercio internacional"	"arancel", "tratado libre comercio", "tlc", "comercio internacional", "tican"	"arancel", "tratado libre comercio", "tlc", "comercio internacional"
Incertidumbre (U)		Palabras que comiencen con "incer" o "incier"	Palabras que comiencen con "incer" o "incier"	Palabras que comiencen con "incer" o "incier"	Palabras que comiencen con "incer" o "incier"
Coyuntura (C)	Coyuntura No COVID	"estallido", "crisis", "crisis social", "estallido social", "nomasafp", "afp", "colusion", "pensiones", "nueva constitucion", "constitucion", "asamblea", "constituyente", "isapres", "chile"	"estallido", "crisis", "crisis social", "estallido social", "paro", "huelga", "protesta", "colusion", "constitucion", "acuerdo de paz", "proceso de paz", "colombia"	"crisis", "paro", "huelga", "protesta", "colusion", "mexico"	"crisis", "paro", "huelga", "protesta", "colusion", "referendum", "peru"
	COVID	"corona virus", "corona", "covid", "covid19", "covid-19", "pandemia", "cuarentena"	"corona virus", "corona", "covid", "covid19", "covid-19", "pandemia", "cuarentena", "vacuna"	"corona virus", "corona", "covid", "covid19", "covid-19", "pandemia", "cuarentena", "vacuna"	"corona virus", "corona", "covid", "covid19", "covid-19", "pandemia", "cuarentena", "vacuna"

Palabras destacadas en rojo marcan diferencias respecto de aquellas consideradas para Chile en la misma categoría.

Fuente: Elaboración propia.

Funding Needs of Chilean Firms and Stress Testing during the Covid-19 Pandemic

Felipe Córdova

Claudia Toledo

Francisco Vásquez*

November 2021

Abstract

The unprecedented severity and persistence of the economic shock due to the Covid-19 pandemic has led to a swift worldwide policy response and also an increased need for assessing the financial health of different agents operating in financial markets in order to better focus these policies. In this context, using administrative financial records and also considering the policies deployed by the regulator, the Government and the Central Bank of Chile during the pandemic we propose a microdata-based stress testing that exploits the heterogeneity in policy usage. This novel database allows us to estimate the financing needs of firms in case they face an increase in debt service to sales similar to that registered during 2020, we accomplish this by introducing a sales, inflation and interest rates shock. In summary, Chilean firms have been actively using the available support policies and have shown resilience to an activity shock unprecedented in nature. The results indicate that the inflation and interest rate shocks combined have more sizable effects over credit risk than an activity shock alone.

JEL Classification: E24, E30, G21, E60, D12, D14, E51, G33, L85, R31.

Key words: stress test, firms, default, pandemic.

*The views expressed here are those of the authors and do not necessarily reflect the position of the Central Bank of Chile. Contact fcordova@bcentral.cl.

1 Introduction

This document presents a stress test for Chilean companies considering an activity, interest rates and inflation shocks. The exercise considers the policies deployed by the regulator, Government and Central Bank in order to contain credit risk during the pandemic, such as the provision of credit associated with the Guarantee Fund for Small and Medium-Sized Companies program (FOGAPE in Spanish), the Financing Facility Conditional on Lending (FCIC in Spanish), and the forbearance of bank loans carried out during 2020, among others. The proposed exercise allows us to compute both the aggregate and granular credit risk of the economy and also identify prospective credit risk sources.

A novel panel of 152.000 firms is built based on administrative records of sales, debt, support policy enrollment, and estimates for the contemporaneous debt service of companies that are financed mainly by banks in Chile. A stress test is carried out in order to exploit the heterogeneity of the link between default and debt service controlling by individual firm and aggregate characteristics. Additionally, different stress scenarios are proposed around sales, in order to quantify the aggregate cost of avoiding massive delinquency episodes on the historical trend. Taking into account the grace periods offered by the rescheduling programs and FOGAPE-Covid, the debt service for those companies enrolled in these programs is estimated. Thus, with the origination information of each loan, the future path of the debt service that each firm will have to face out of sample is built.

We compute the excess debt service that is above the firm's ability to pay, all of this excess installments combined equal the amount of debt that should be refinanced in order to prevent delinquency among these firms. Under the stressed scenario with a new wave of Covid-19 cases, the resources required to prevent delinquency above its historical average is equivalent to 9% of the commercial debt portfolio. This would be reduced to 3% if only 75% of the companies with the lowest leverage in each sector were to be refinanced. Thus, the range of refinancing needs would oscillate around MMUSD 6,000 and 10,000. The upper limit of this range coincides with the remaining balance of the Conditional Financing Facility for Increased Loans (FCIC 2), which was reallocated to the third stage of the credit facility. The FCIC is a special funding line for banks granted for the Central Bank of Chile (CBC), which provides resources and incentives for banks to continue lending and refinancing loans to households and firms, especially those that do not have access to the capital markets. The stress test also allows us to identify that the interest rate or inflation shock would be as important as an activity shock in terms of debt at risk, reaching approximately 2% of GDP in the three scenarios.

The existing literature in relation to stress tests normally focuses on financial institutions, of which more public information is available and it is easier to interpret the results due to the regulatory capital limits to which these institutions are subject. In fact, stress tests are tools widely used by authorities when assessing the resilience of financial sector, especially since the Great Financial Crisis (GFC). Kapinos *et al.* (2015) present a historical contextualization of stress tests, as well as a description of recent practice, while in Henry *et al.* (2018) and BIS (2020) can be found a comparative review of the exercises carried out by the authorities in developed countries, as well as in Latin America.

Less common is the practice of carrying out stress tests at the firm level due to the need for a higher level of information, in some cases more demanding assumptions and greater difficulty in interpreting the results, normally due to the non-existence of regulatory limits, as

in the case of banks. At the international level, we can mention the work of Chow (2015) who analyzes the path of indebtedness of listed firms in emerging economies between 2010 and 2014 and identifies that the combination of an adverse macroeconomic and financial scenario, materialized in rate shocks, exchange rate and falling profits, can affect the ability to serve financial burden. Following this methodology, Roulet (2020) identifies the most leveraged non-financial corporate debt exposed to the risks of a slowdown in economic growth. The document assesses the magnitude of the indebtedness of these entities and measures the proportion of debt related to the companies with the highest risk. The results of the stress test - using 2019 financial data - show a sharp deterioration in the credit quality of companies, particularly in the United States and in emerging economies due to the deterioration of cash flows and the inability to meet interest payments, making an increase in default more likely.

In the case of Chile, stress tests for firms have been used by the International Monetary Fund (IMF) to assess the vulnerabilities of the financial system. In its “Article IV consultation for Chile.” (2016), the results on the solvency of local firms in an adverse external economic scenario are shown, concluding that the firms with greater exposure to Latin America increase their probability of default. Rodríguez and Winkler (2007) present a stress test using financial information from listed firms for the year 2006, before the adoption of IFRS. Espinosa *et al.* (2017) build a database using information of listed firms between years 1995 and 2015, characterizing in detail the financial debt of firms and applying differentiated shocks of interest rates, currencies and activity. Their results show that the most preponderant shock corresponds to activity, while the effects from the rate and exchange rate shock are marginal in profitability. This is explained by a base situation in which companies have a low cost of financing, a financial debt structured mainly in the long term and a limited exchange rate mismatch. In the case of our work, we use a broad base of unlisted firms and for which we do not have public financial information, therefore we estimate measures of indebtedness and approximate debt service through sales and amortization schedule.

Additionally, our paper considers the policies adopted by the authorities for loan deferrals and financing firms in the context of the pandemic through FOGAPE-Covid program. There is a vast literature related to the impact of forbearance policies on financial stability. Although these measures are economically useful if they manage to alleviate the financial stress of firms and banks, normally the research is focused on the incentives that financial institutions have to underestimate distressed loans due to regulations that require minimum levels of capital¹. The foregoing could translate into systemic risk due to the uncertainty about the quality of the portfolio, as well affect the confidence in the solvency of the banks. Bergant (2020) shows that those banks with higher levels of unpaid loans in relation to their capital level and provisions are more likely to grant loan deferral programs to the riskiest groups of debtors. The evidence also suggests that forbearance and new loans are substitutes for each other for banks and are negatively correlated in the same group of borrowers. This is an important conclusion in terms of economic policy, since the allocation of credit to borrowers who would otherwise be insolvent would have significant negative effects on the real economy (Caballero *et al.* 2008)².

¹Borio and Hofmann (2017) and Banerjee and Hofmann (2018) explore an additional explanation and analyze the role that low interest rates have played in the misallocation of resources in the economy and in the survival of stressed firms, since low rates would reduce the financial pressure to restructure or exit the market.

²These authors document the practice of Japanese banks to forbearance loans to companies that would

Peek and Rosengren (2005) and Watanabe (2010), using individual data from bank loans and firms in Japan in the 1990s, show that credit misallocation reflects problems in banks' incentives to lend to the financially weaker firms to avoid the recognition of losses in their balance sheets and keep their capital ratios above the required limits, among others. This situation would partly explain the slow recovery exhibited by the Japanese economy during that decade. Acharya *et al.* (2017) and Acharya *et al.* (2018) show that a similar story can be identified both in Japan and in Europe (European debt crisis of 2012), since both regions went through a serious banking crisis, albeit triggered by different causes, it was not possible adequately recapitalize the banking sector. As a result, incentives to lend to otherwise insolvent businesses emerged in both cases and prevented a faster economic recovery, with important real effects, such as a slow recovery of the economy in the post-crisis period.

Also in Europe Homar *et al.* (2015) use a database with information from 130 European banks as of 2014 and identify among the main explanatory factors for loan forbearance of banks towards clients in financial problems, are macroeconomic conditions, weak banking supervision and weak banks financial indicators. Schivardi *et al.* (2017) study the scope and consequences of the misallocation of credit - by banks with low capitalization towards weaker firms - in Italy during and after the euro zone crisis (2004-2013). They find that less capitalized banks are less likely to stop granting credit to financially distressed firms. The misallocation of credit increases the default rate of healthy firms and reduces the default rate of troubled firms. Storz *et al.* (2017) investigate the impact of banking stress on deleveraging process of non-financial small and medium-sized firms (SMEs), with a focus on countries on the periphery of the euro zone. They find that stressed banks may be more inclined to grant risky loans, possibly to "gambling for resurrection" of such firms. Their results suggest that policies aimed at quickly addressing bank capitalization or providing incentives for good risk asset management could help deleverage the economy in general and SMEs in particular.

In the case of Chile, Córdova and Toledo (2020) using micro data analyze the implications on financial stability of forbearance loans to individuals and firms by Chilean banks, in the context of mitigation measures carried out by authorities and regulators in the context of a pandemic. Its main results indicate that more indebted debtors, with a greater number of credits and with a previous history of forbearance, are more likely to reschedule. In the short term, forbearance loans are effective, limiting non-payment, however, the effect dissipates after one year. Regarding access to financing, deferral loans reduce the probability of obtaining credit in the future for individuals.

In summary, the contribution of our paper is to use a wide sample of Chilean companies, for the majority of which no public financial statements are available since they do not issue securities. Thus, using an novel database that combines debt, sales, and forbearance loans, we can calculate indebtedness³ and a debt service ratio, which allows us to evaluate the firm-level ability to repay and carry out a stress test that encompasses the majority of Chilean firms, taking into account the effect of the main support policies currently in action.

otherwise be insolvent during the 1990s, this to meet minimum capital requirements. This resulted in less access to credit for healthy companies and therefore lower levels of investment. In addition, it reduces the incentives for the entry of new companies, reduces job creation and productivity in those sectors dominated by what the authors call "zombie lending".

³See Fernández and Vásquez (2019)

2 Policy Response

We focus the analysis on the three most widely used mitigation policies deployed in Chile. These support measures were aimed to reducing labor costs of the firms, financial expenses and maintaining credit flowing to the ones that needed it. The latter was achieved by the implementation of government guarantees to banking loans, in order to share the risk between lenders and the government, it is also worth mentioning that the credit guarantee program was administered by the banks with their usual credit risk screening methodologies and interest rate constraints set by the authority.

2.1 FCIC and FOGAPE

Like other economies during the pandemic, Chile has implemented various measures to support the flow of credit. These measures have been coordinated between the Finance Ministry, the FMC⁴, and the Central Bank. In the particular case of the Central Bank of Chile, the Conditional Financing Facility for Increased Loans (FCIC), implemented in March 2020, is coordinated with the FOGAPE loan program, including the COVID and Reactiva phases. Unlike the short-term liquidity facility implemented during the Global Financial Crisis (GFC), the FCIC was conceived as a facility that conditions banks' access on the volume of loans they originate, both to access the program and to determine the amount authorized to be drawn. Thus, the FCIC (i) has a term of four years, at a rate equivalent to the minimum MPR in the period; (ii) requires the delivery of collateral in an operation similar to a repo, but includes commercial loans to extend the size and type of collateral, given the magnitude of its use; and (iii) establishes rules for access and for the amount authorized by the CBC for each bank, based on how much credit they grant.

In the first phase, launched on 30 March 2020, the FCIC aimed to maintain liquidity and credit to firms and individuals. This measure, which made US\$ 24 billion available, was widely used by banks, delivering resources equivalent to 10% of GDP. Thus, in the first month, commercial credit grew more than double digits, with a focus on large companies, which accumulated liquidity through this mechanism. In May, parallel to the start of the special FOGAPE-COVID loan program, the eligible collateral for the FCIC was expanded to incorporate better-quality loans in the individually assessed commercial portfolio (categories A1 to A4), in order to promote access to the facility. The second phase of the FCIC was implemented as of 9 July 2020, with the aim of boosting the credit stock and making adjustments to link the facility more directly to the flow of FOGAPE-COVID loans. An additional rule was incorporated whereby banks were allowed access to the facility only if they met a growth requirement on the balance of loans—called shadow stock—which was calculated as a function of the balance loaned by each eligible lender as of May 2020. For this phase, a total of US\$ 16 billion was made available. Of the total available, 33% had been used by the banking. The third phase of the FCIC was announced in January of this year and began operating in March. This phase is focused on facilitating the refinancing of loans that are up to date, as well as loans that already had a guarantee through programs such as FOGAPE-COVID. It also expands the eligible collateral to lower-rated loans (categories A5 and A6) with a state guarantee.

⁴Financial Market Commission

2.2 Loan deferrals

Among other mitigation policies, in order to counter the income and liquidity reductions, were implemented the so called payment holidays, forbearance or loan deferrals, which alleviate the pressure over financially stressed debtors who must repay debt while being faced with significant income drops.

In Chile, at the beginning of April 2020, the Financial Markets Commission (CMF in Spanish) introduced a regulatory change to the treatment of loan-loss provisions. This temporary change reduced the cost - since it was not necessary to establish additional provisions - for banks and credit unions to reschedule loan installments. Since then, according to the information provided by CMF until the end of August 2020, over 550 thousand commercial and mortgage loan deferrals had been carried out, which is equivalent to 28% of debtors and 38% of the loan stock of each portfolio (these figures were 22 and 24% of debtors and debt stock for cooperatives, respectively).

This policy have reduced the financial burden of households and firms, mitigating increases in credit risk in the short term and, also, reducing the amortization flows received by banks. The significant increase, both in rescheduling operations and in deferred amounts, has translated into unprecedented volumes of forbearance.

2.3 Employment Protection Law

Among the measures implemented by the government is the Employment Protection Law (or LPE for its acronym in Spanish), this policy aims to protect the source of work by allowing the workers to access the unemployment insurance when the employer suspend the contract or reduce the hours of work. The main objective is to maintain the income of the workers when they can't work because the sanitary restrictions of the pandemic. In most of the cases where the LPE can be use, the employer has to still pay the social security and health contributions.

Related to the firms, the policy gives the opportunity to maintain the jobs while paying only the contributions of the workers for those firm that cannot operate properly due the restrictions.

The LPE worked in four different cases (suspend the operation of the firm due sanitary restriction/quarantine, suspend of the work contract, temporal reduction of the workday, and suspend of work due children care) and in each one of them the employers have different requirement to apply related to their financial and legal situation.

In Figure 1 we show the timeline for the different mitigation measures discussed above. As shown, most of the measures were active at the same time and thus create a usage overlap for firms that we exploit in our stress test model estimation.

3 Data

The data used in this stress test came from the following sources:

- Commercial debt and credit flows: corresponds to administrative records of commercial debt and credit flows including FOGAPE-Covid credit operations from the Financial Market Commission (FMC), between 2009-2020. The Small Business Guarantee Fund

(FOGAPE) is a state instrument that has been designed to address the consequences of the pandemic on the financial situation of firms. The FOGAPE operates by guaranteeing a percentage of the principal on loans granted by financial institutions to eligible firms under certain standards, allowing firms with insufficient capital to access financing. This information allows us to identify credit operations granted by the Chilean banking system that have state guarantees and the stock of commercial debt separating between different delay tranches. In the case of commercial debt, the information is aggregated at the debtor level and the interest rate must be estimated. In the case of FOGAPE-Covid credits, the amortization schedule is available by operation. This help us to calculate a proxy of firms' debt service before and after forbearance their credits.

- Sales: corresponds to administrative VAT records of sales from Form 29 of the Chilean Internal Revenue Service (IRS), between 2009-2020. It is important to note that Form 29 must be declared for all tax periods, including those in which there is no sales, by all taxpayers subject to the Law on Sales and Service Taxes. Sales allow us to calculate an indicator of indebtedness and ability to pay with little lag at the firm level.
- Firms' projected results: corresponds to an internal CBC estimate of the operating results of firms (2020-2022) using mainly historical information from sales and purchases from Tax Form 29. The projected results and debt service allow us to identify the capacity of the firms to cover their financial obligations in the coming years.
- Economic activity directory: corresponds to an internal CBC database that uses the Classification of Economic Activity (CAE by its Spanish acronym), which has different levels of aggregation and is consistent with the International Standard Industrial Classification (ISIC). This directory is complemented with information on firms that report to the supervisor and issue external debt. This allows us to identify those firms that are mainly financed with local banks.

In summary, these elements combined allow us to compute debt service over sales, loan deferral and the future path of loan amortization for the years 2020 through 2022 with quarterly frequency.

4 Debt service estimation

One of the main components of the stress test is the estimation of the debt service ratio for each firm. This estimate corresponds to the financial burden that each firm faces respect their sales, conditional on the support policies to which it is enrolled. In this paper we obtain this quantity indirectly from the slope of outstanding bank debt, since it is not readily available in administrative records. We use the formula in Equation 1 where $DS_{i,t}$ is the debt service, $IR_{i,t}$ is the interest rate and $D_{i,t}$ is the total debt (sum of all commercial loans), i and t are referring to firms and time (month) respectively.

$$DS_{i,t} = (1 + IR_{i,t})D_{i,t-1} - D_{i,t} \quad (1)$$

Because the details of each loan is not available to us, we compute a single composite monthly interest rate ($IR_{i,t}$) for the total debt of each firm as shown in Equation 2. We use the first and second differences of outstanding debt of each firm over time using a window of 24 months (n), keeping the minimum interest rate obtained across the n periods after filtering out implicit rates that are higher than 1, negative or above the regulatory maximum.

$$IR_{i,t} = \begin{cases} \sqrt[n]{\frac{D_{i,t}-D_{i,t-n}}{D_{i,t-n}-D_{i,t-2n}}} - 1 - 1 & \text{if } D_{i,t} < D_{i,t-n} \wedge D_{i,t-n} < D_{i,t-2n} \\ \text{NA} & \text{otherwise} \end{cases} \quad (2)$$

Regarding to the interest rate, we truncate the rates obtained to the 35 percentile of all rates observed (all firms across time). This calibration seeks that the estimated average rates are close to the aggregate rates of revolving loans (publicly available on the Central Bank of Chile web page). Lastly we use historical firm data to fill voids in the period analyzed.

Finally we obtain the debt service ratio for each firm in time ($DSR_{i,t}$) as in Equation 3, where $S_{i,t}$ are the monthly sales of each firm in time.

$$DSR_{i,t} = \frac{DS_{i,t}}{S_{i,t}} \quad (3)$$

4.1 Debt service deferred

In this paper we consider two main policies that affect the financial burden faced by firms. Both of these policies defer part of the debt service of each firm due the grace periods involved, this prevents us from using leverage since it does not reflect the actual financial burden faced in each period.

4.1.1 Loan Forbearance

In the case of firms that defer their loans, we assume a six month grace period, which corresponds to the length of time granted in most cases for this policy. This period is a common practice in rescheduling, thus the trajectory of the debt service decreases for six months, according to the amount of the forbearance operation, and then goes back to the original debt service amount (Example in Graph 2). We use the loan-level information on credit transaction flows related to this type of operation (forbearance), type of debtor (firm), amount, interest rate and date. It should be taken into account that it is possible that a firm has more than one loan deferred in the same period thus is necessary to compute the total debt service deferred by loan forbearance in each month, both within and out of sample.

4.1.2 FOGAPE-Covid loans

For firms that hold a FOGAPE-Covid loan, we use a grace period according to the loan-level characteristics. In this case the trajectory of the debt service is constant during the grace period and then it increases once the initial grace period expires (Example in Graph 2). We use the data available in the supervisory administrative records of flows of FOGAPE-Covid loans to obtain the origination date of the loan, amount, contractual term, interest rate and grace period. With this information we compute the interest accrued on the loan until the grace period expires, then we calculate the monthly debt service for the whole loan term.

When the firm has two or more loans in a period of time, we collapse the information for all loans, estimating the total debt service at the firm level for each time period.

For firms with both loan forbearance and FOGAPE-Covid loans we use Equation 4 to calculate the monthly debt service that needs to be deferred in each case. Where, $A_{i,t}$ is the amount of the credit or amount deferred by forbearance, $IR_{i,t}$ is the interest rate of the loan, n is the number of remaining grace periods.

$$DSD_{i,t} = \frac{A_{i,t}}{\frac{1-(1-IR_{i,t})^{-n}}{IR_{i,t}}} \quad (4)$$

In summary, we use the implied monthly debt service by firm and we defer it according to the changes generated by the different mix of policy enrollment, thus obtaining the firm's future amortization schedule.

5 Estimating and stressing the financing needs of firms

Before estimating how much liquidity each firm needs to cover its financial expenses, it is necessary to create the following variables:

1. Accumulated credit history in the last three months: 1, if from t to $t - 3$ the debtor has at least one month in default. We define default as those episodes where a fraction of the outstanding debt becomes past due over 90 days and up to 1 year.
2. Accumulated debt service in the last three months: sum from t to $t - 3$ of monthly installment.
3. Debt service ratio accumulated: divide debt service accumulated (2) over a 3-month moving average of sales.
4. Lagged debt service: (3) with 1 quarter lag.
5. Based on alternative scenarios for the pandemic, we pose future sales scenarios for each firm. The base stressed scenario assumes a second wave identical in level of sales as the one we experiences at the beginning of 2020. We use those individual sales paths as an out of sample scenario starting in the first quarter of 2021 and up to the last quarter of 2022.

As mentioned above, we stress the sales at the firm level and compute for each one their excess debt service to sales over their individual default threshold. The main metric we are interested in is quantifying the amount of resources required to refinance all (or a fraction) of this excess loan installments in order to avoid increases in the default rate over its historical average. Since we will assume that resources are limited, we need to somehow rank the firms that cross their individual default threshold in order to pick the ones that should be "saved" from default. One way of doing this is ordering them within industries according to their distance to default. Those in the best financial position are refinanced first (lower relative leverage). To be more precise, from the point of view of the lender, we simplify the refinancing decision by assuming they follow the next sequential criteria or pecking order:

1. Distance to default: the bank computes the probability of default according to debt service and expected sales. Refinancing only happens if the probability of default is below a certain threshold (picked in order to match actual default in sample).
2. Leverage: if the previous condition is satisfied, the next requirement is that after refinancing the resulting leverage should not exceed a certain threshold (again this is picked from actual data among firms up to date with their payments).
3. Solvency: before financial expenses, the firm should have positive operational margin, i.e. it should be solvent before repaying its installments.

In order to model distance to default we estimate a panel probit model for the probability of default over the variables mentioned above for 152 thousand Chilean firms that finance themselves mainly through local banks. The model includes debt service ratio, dummies for loan forbearance and participation in the FOGAPE-Covid program, and fixed effects for industries.

$$Pr(D_{i,t} = 1|X) = \Phi(X'\beta) = \Phi[\beta_0 + \beta_1 \log(DSR_{i,t-1}) + \beta_2 F_i + \beta_3 R_i + \mu_i] \quad (5)$$

where:

- $D_{i,t}$: Accumulated default in three months for the firm i in the quarter t .
- $DSR_{i,t-1}$: Debt service ratio of the firm i in the quarter $t - 1$.
- R_i : 1 if the firm i was granted a loan forbearance at least one time in 2020, 0 otherwise.
- F_i : 1 if the firm i got a FOGAPE-Covid loan at least once in 2020, 0 otherwise.
- μ_i : economic sector fixed effects.

The results of the estimation are summarized in Table 1. As usual in the rare events literature, we adjust the constant following (King and Zeng 2001) to match the sample rate of default depending on the time window in which the prediction is being made.

Related to the leverage condition, we compute the realized 75th percentile of debt over sales by industry, above which a firm would not be refinanced. The P75 of the distribution of debt income ratio in 2020Q4 is summarized in Table 2. Finally, related to the solvency requirement, we use an operational cost estimation at the firm level to determine whether a firm is able to cover its costs with the observed sales in each period.

Regarding the Stress test, we use the model in Equation 6 with data of August 2018, the results of the estimation are summarized in Table 1.

$$Pr(D_{i,t} = 1|X) = \Phi(X'\beta) = \Phi[\beta_0 + \beta_1 \log(DSR_{i,t-1}) + \beta_2 CS_i + \beta_3 BA_i + \beta_4 W_i + \beta_5 N_i + \beta_6 F_i + \beta_7 R_i + \beta_8 E_i + \beta_9 FE_i + \beta_{10} ER_i + \beta_{11} FR_i + \beta_{12} FER_i + \mu_i] \quad (6)$$

Additional to the previous defined variables:

- CS_i : number of times a firm i has been in default.

- BA_i : time a firm i has been banked.
- E_i : 1 if the firm i was enrolled to the Employment Protection Law at least one time in 2020, 0 otherwise.
- N_i : 1 if the firm i wasn't enrolled to any program in 2020.
- Variables FE_i , FR_i , ER_i and FER_i are combination of the mitigation policies, to each one 1 if the firm i was enrolled to the programs at least one time in 2020, 0 otherwise.

6 Results

6.1 Policy usage by firms

Given that the firms were able to use the aid policies individually or in combination, it is possible to identify eight groups according to the combination used, including those that did not benefit from any of these programs. The firms that accessed the Fogape-Covid (F) loan program, either alone or in combination with another program, represent 37 % of the total number of companies financed by banks and 31 % of commercial bank debt as of the second quarter of 2021. While those that availed themselves of the Employment Protection Law (E) alone in conjunction with another program represent 22 and 25 % respectively in number and amount. The companies that rescheduled loans (R) represent 8 % of the total and 33 % of the debt as of the same date. It should be noted that half of the companies that are financed by banks did not take advantage of any type of support policy (51 % in number and 42 % in amount, group N). In each of the groups defined, companies in the productive sectors used these policies more intensively compared to those that provide services, with the exception of the group of companies that did not benefit from any of the programs and those that were rescheduled. In the latter, service companies represent 54 % of the group's total debt, while firms in the productive sectors represent 43 % and the unclassified the remaining 3%. See Table 4 and 5 for more descriptive details of the firms by each group of policies.

The financial situation of the firms that used different policies evolved in a heterogeneous way among the different groups of companies in their transit through the pandemic. At the beginning of the policy roll-out - second quarter of 2020 - there was a significant increase in leverage and the financial burden on sales in relation to the situation before the pandemic. The rescheduling managed to reduce the financial burden by extending it into the future, while the Fogape loans provided liquidity by immediately increasing indebtedness, but keeping the financial burden unchanged while the grace period lasted. Thus, the firms that postponed payments saw their burden on sales temporarily decrease, and then experienced a growth in the indicator since the beginning of 2021 when the grace periods began to expire (See Graph 3, 4,5 and 6).

A base scenario and a stressed one of future sales are proposed, the latter built around the potential occurrence of a new wave of the pandemic that delays the expected recovery under the baseline scenario and creates a new drop in sales identical to the one seen during 2020. As mentioned above we also include an interest rate shock that increases the short part of the curve in 300bp and the long one in 100bp. Finally, we also add an inflation shock where we assume that the CPI inflation remains at 5% YoY for three years.

Historically, sectors such as agriculture and real estate have had business models with greater leverage than the rest of the companies given their nature. In the prospective stressed scenario, wholesale and retail commerce, manufacturing and construction are seen as under more financial pressure, provided they were more hardly hit during the first wave of the pandemic by the mobility restrictions, and hence had to resort with more intensity to increasing their leverage to survive. The second wave implicit in the stress scenario finds them in worst shape with respect to the rest of the industries.

6.2 FCIC calibration exercise

The main results of the FCIC calibration exercise are in Table 7 where we summarized the cost of debt refinancing in different scenarios, thus the excess of financial burden necessary to avoid an increase in the average default in a year is up to 3% of the commercial debt portfolio, which can be reduced to 1% if it is only financed at 75 % with lower leverage, this is equivalent to a range between MMUS 6.000 and 10.000 .

The estimates indicate that there is a non-linear relationship in the occurrence of non-payment, where companies with a low level of sales are more susceptible to an increase in debt service over sales with respect to the rest.

6.3 Stress test

Regarding the Stress Test results, we propose three shocks in order to evaluate the debt at risk of the firms according to the groups previously mentioned considering a base scenario of effective debt at risk of 0.8% (GDP 2020)

1. Sales shock, replicating the drop on sales similar to the one seen at beginning of the pandemic.
2. Interest rate shock, 300pb increase in the short part of the curve and 100pb for the long rates.
3. Inflation shock, CPI growth of 5% YoY for three consecutive years.

With information up to 2021:Q2, the stress test shows that the combined effect of increased interest rates and more inflation together double the credit risk effect of a sales drop such as the one seen during 2020:Q2 (Graph 7 and Table 3).

7 Final Remarks

In contrast to the start of the pandemic, the recent situation reveals new refinancing needs, in addition to the need for working capital that predominated at the beginning of the crisis. Specifically, in this economic recovery stage, solvent companies need to be able to reorganize their balance sheets so they can resume their production and investment activities. Thus, in the design of the third phase, it was necessary to calibrate the size of the facility with respect to the new combination of needs to be covered. To address this dimension, a stress test was carried out with the aim of exploiting the heterogeneity of the companies that

would potentially use the credit. This consisted in relating firms' sales, financial burden, and other individual characteristics with their default probability, in a panel of firms that are financed by the Chilean banking system. The result shows the excess financial burden that must be refinanced to avoid the default of sustainable firms. The results of the exercise suggest that the excess financial burden that would need to be extended to avoid an increase in commercial default above the historical average in the next two years is of considerable magnitude, equivalent to 9% of the stock of the commercial portfolio. This would be reduced to 3% if only the 75% of firms with lower leverage in each sector were refinanced. Refinancing needs would thus range from US\$ 6 to 10 billion. The upper limit of this range coincides with the remaining balance of FCIC-2, which was reallocated to the third phase of the credit facility.

References

- [1] Viral Acharya *et al.* “Same Story, Different Place?” en. In: 1 (Jan. 2018). DOI: 10.1093/oso/9780198815815.003.0007. URL: <https://oxford.universitypressscholarship.com/view/10.1093/oso/9780198815815.001.0001/oso-9780198815815-chapter-7> (visited on 06/10/2021).
- [2] Viral Acharya *et al.* “Whatever It Takes: The Real Effects of Unconventional Monetary Policy”. en. In: *SSRN Electronic Journal* (2017). ISSN: 1556-5068. DOI: 10.2139/ssrn.2858147. URL: <https://www.ssrn.com/abstract=2858147> (visited on 06/10/2021).
- [3] Ryan Niladri Banerjee and Boris Hofmann. “The rise of zombie firms: causes and consequences”. In: *BIS Quarterly Review* (Sept. 2018). URL: <https://ideas.repec.org/a/bis/bisqtr/1809g.html>.
- [4] Katharina Bergant. “Forbearance Patterns in the Post-Crisis Period”. en. In: *IMF Working Papers* 2020.140 (July 2020), p. 1. ISSN: 1018-5941. DOI: 10.5089/9781513550817.001. URL: <https://elibrary.imf.org/view/journals/001/2020/140/001.2020.issue-140-en.xml> (visited on 06/10/2021).
- [5] BIS. “Stress testing in Latin America: A comparison of approaches and methodologies”. In: *BIS Papers* 108 (2020). URL: <https://ideas.repec.org/b/bis/bisbps/108.html>.
- [6] Claudio Borio and Boris Hofmann. “Is monetary policy less effective when interest rates are persistently low?” In: 628 (Apr. 2017). URL: <https://ideas.repec.org/p/bis/biswps/628.html>.
- [7] Ricardo J Caballero *et al.* “Zombie Lending and Depressed Restructuring in Japan”. en. In: *American Economic Review* 98.5 (Nov. 2008), pp. 1943–1977. ISSN: 0002-8282. DOI: 10.1257/aer.98.5.1943. URL: <https://pubs.aeaweb.org/doi/10.1257/aer.98.5.1943> (visited on 06/10/2021).
- [8] Julian Chow. “Stress Testing Corporate Balance Sheets in Emerging Economies”. en. In: *IMF Working Papers* 15.216 (2015), p. 1. ISSN: 1018-5941. DOI: 10.5089/9781513502717.001. URL: <https://elibrary.imf.org/view/journals/001/2015/216/001.2015.issue-216-en.xml> (visited on 06/10/2021).
- [9] Felipe Córdova and Claudia Toledo. “Reprogramaciones de Créditos: Implicancias de Estabilidad Financiera”. Spanish. In: *Informe de Estabilidad Financiera, Banco Central de Chile* (2020). URL: https://www.bcentral.cl/documents/33528/2573332/Minutas_citadas_en_el_IEF2_2020.pdf/5a1c6266-7475-2579-5edf-57779ba225f1?t=1605060329850.
- [10] Cristián Espinosa *et al.* “Ejercicio de tensión de empresas: una aplicación al sector corporativo no financiero chileno”. In: *Notas de Investigación Journal Economía Chilena (The Chilean Economy)* 20.2 (2017), pp. 128–149.
- [11] Jorge Fernández and Francisco Vásquez. “Un Nuevo Indicador de Endeudamiento de Empresas Chilenas Utilizando Registros Administrativos de Deuda y Actividad”. In: 130 (Oct. 2019). URL: <https://ideas.repec.org/p/chb/bcchee/130.html>.
- [12] Jerome Henry *et al.* “Stress-testing banks - a comparative analysis”. In: *FSI Insights* 12 (2018).

- [13] Timotej Homar *et al.* “What Drives Forbearance – Evidence from the ECB Comprehensive Assessment”. English. In: *ECB Working Paper* 1860 (2015). URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2707565.
- [14] International Monetary Fund. “Chile: 2016 Article IV consultation; press release; staff report; and statement by the executive director for Chile.” English. In: (2016). OCLC: 971894127. URL: <http://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2016/12/31/Chile-2016-Article-IV-Consultation-Press-Release-Staff-Report-and-Statement-by-the-Executive-44448> (visited on 06/14/2021).
- [15] Pavel S. Kapinos *et al.* “Stress Testing Banks: Whence and Whither?” en. In: *SSRN Electronic Journal* (2015). ISSN: 1556-5068. DOI: 10.2139/ssrn.2710846. URL: <http://www.ssrn.com/abstract=2710846> (visited on 06/10/2021).
- [16] Gary King and Langche Zeng. “Logistic Regression in Rare Events Data”. In: *Political Analysis* 9 (Spring 2001), pp. 137–163.
- [17] Joe Peek and Eric S Rosengren. “Unnatural Selection: Perverse Incentives and the Misallocation of Credit in Japan”. en. In: *American Economic Review* 95.4 (Aug. 2005), pp. 1144–1166. ISSN: 0002-8282. DOI: 10.1257/0002828054825691. URL: <https://pubs.aeaweb.org/doi/10.1257/0002828054825691> (visited on 06/10/2021).
- [18] Sergio Rodríguez and Nicole Winkler. “Metodología de las Pruebas de Tensión del Sector Corporativo Chileno”. In: *Notas de Investigación Journal Economía Chilena (The Chilean Economy)* 10.2 (Aug. 2007), pp. 103–111. URL: <https://ideas.repec.org/a/chb/bcchni/v10y2007i2p103-111.html>.
- [19] Caroline Roulet. “Corporate debt stress testing: A global analysis of non-financial corporations”. In: 46 (2020). DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/788a0c77-en>. URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/content/paper/788a0c77-en>.
- [20] Fabiano Schivardi *et al.* “Credit Misallocation During the European Financial Crisis”. en. In: *SSRN Electronic Journal* (2017). ISSN: 1556-5068. DOI: 10.2139/ssrn.2954537. URL: <https://www.ssrn.com/abstract=2954537> (visited on 06/10/2021).
- [21] Manuela Storz *et al.* “Do we want these two to tango? On zombie firms and stressed banks in Europe”. In: 13/2017 (2017). URL: <https://ideas.repec.org/p/zbw/iwhdps/132017.html>.
- [22] Wako Watanabe. “Does a large loss of bank capital cause Evergreening? Evidence from Japan”. en. In: *Journal of the Japanese and International Economies* 24.1 (Mar. 2010), pp. 116–136. ISSN: 08891583. DOI: 10.1016/j.jjie.2010.01.001. URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S088915831000002X> (visited on 06/10/2021).

Table 1: Probability of default (+90d)

<i>Dependent variable:</i>	
	Default
	(1)
$\log(DSR_{i,t-3})$	0.087*** (0.00)
R_i	0.282*** (0.02)
Constant	-2.061*** (0.04)
Fixed Effects	Economic Sector
R^2	0.0452
Observations	110,256

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Table 2: Anual Debt Income ratio

(a) Period 2015Q4-2019Q4						(b) Period 2020Q4					
Percentile	Total	Big	Medium	Small	Micro	Percentiles	Total	Big	Medium	Small	Micro
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	0.003	0.000	0.002	0.005	0.005
25	0.006	0.001	0.006	0.007	0.005	25	0.053	0.015	0.061	0.063	0.047
50	0.050	0.047	0.061	0.052	0.045	50	0.146	0.112	0.156	0.163	0.127
75	0.164	0.163	0.166	0.167	0.157	75	0.296	0.268	0.309	0.319	0.264
90	0.325	0.325	0.309	0.326	0.331	90	0.509	0.485	0.508	0.529	0.486
95	0.431	0.430	0.410	0.429	0.440	95	0.661	0.647	0.664	0.672	0.643
99	0.571	0.570	0.562	0.572	0.574	99	0.866	0.858	0.869	0.864	0.869
Mean	0.110	0.108	0.111	0.112	0.108	Mean	0.207	0.182	0.214	0.221	0.191
Std. Dev.	0.140	0.141	0.134	0.140	0.142	Std. Dev.	0.205	0.207	0.205	0.208	0.200

Table 3: Probability of default (+90d), stress test

<i>Dependent variable:</i>	
	Default +90d
	(1)
$\log(DSR_{i,t-1})$	0.063*** (0.00)
CS_i	5.987*** (0.17)
BA_i	0.010*** (0.00)
W_i	-0.001 (0.00)
N_i	0.000 (0.00)
E_i	0.046 (0.03)
R_i	-0.155** (0.06)
ER_i	-0.267** (0.08)
F_i	-0.317*** (0.06)
FE_i	-0.353*** (0.07)
FR_i	-0.345*** (0.10)
FER_i	-0.424*** (0.09)
Constant	-3.440*** (0.06)
Fixed Effects	Economic Sector
clustered errors	Yes
R^2	0.485
Observations	109459

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Table 4: Financial variables of firms by groups of policies
August 2018

	Sales monthly, UF	Debt Service Ratio percentage	Debt Sales Ratio times	Credit Score percentage	Banking Age years	Workers number
Nothing	67	10	0.1	13.6	6	11
Employment Protection Law	406	7	0.1	4.0	7	41
Loan deferral	208	20	1.0	6.5	7	41
FOGAPE	374	10	0.2	0.6	6	18
ER	806	17	0.8	3.5	8	125
FE	705	9	0.2	0.6	7	40
FR	401	15	0.7	0.6	6	30
FER	1026	15	0.7	0.6	8	61

Table 5: Usage of policies by groups of firms
percentage of firms and debt

	All sectors		Productive		Services		Unclassified	
	Firms	Debt	Firms	Debt	Firms	Debt	Firms	Debt
Nothing	51	42	46	32	41	62	13	6
Employment Protection Law	9	6	62	54	31	43	7	3
Loan deferral	3	16	67	43	28	54	5	3
FOGAPE	22	11	57	67	24	30	19	3
ER	1	6	78	63	20	35	2	1
FE	11	8	67	74	24	25	9	2
FR	3	6	76	76	19	23	5	1
FER	2	6	79	80	19	20	2	0

Table 6: Default and sectorial leverage
percent of firms; times over sales

	Default rate (Dic-21)	Average leverage 2009-19
Civil works	20.1	0.4
Transportation and telecom	22.3	0.4
Buildings	21.7	0.3
Manufacturing	20.6	0.6
Wholesale	17.7	0.5
Retail	16.7	0.5
Agriculture	10.9	2.3
Financial services	4.5	0.2
Not classified	3.0	0.0
Personal services	2.1	0.2
Electricity, gas and water	1.1	0.6
Real estate	1.0	3.1

Table 7: FCIC calibration main results
over commercial debt portfolio

	Refinances every- thing, default at 8%	Refinances 90% with lower lever- age	Refinances 75% with lower lever- age	Refinances 90% with lower leverage and solvent
Cum. 1 year	2.9%	1.5%	1.1%	1.2%
Cum. 2 years	9.1%	4.7%	3.3%	3.8%

Figure 1: Timeline of policies

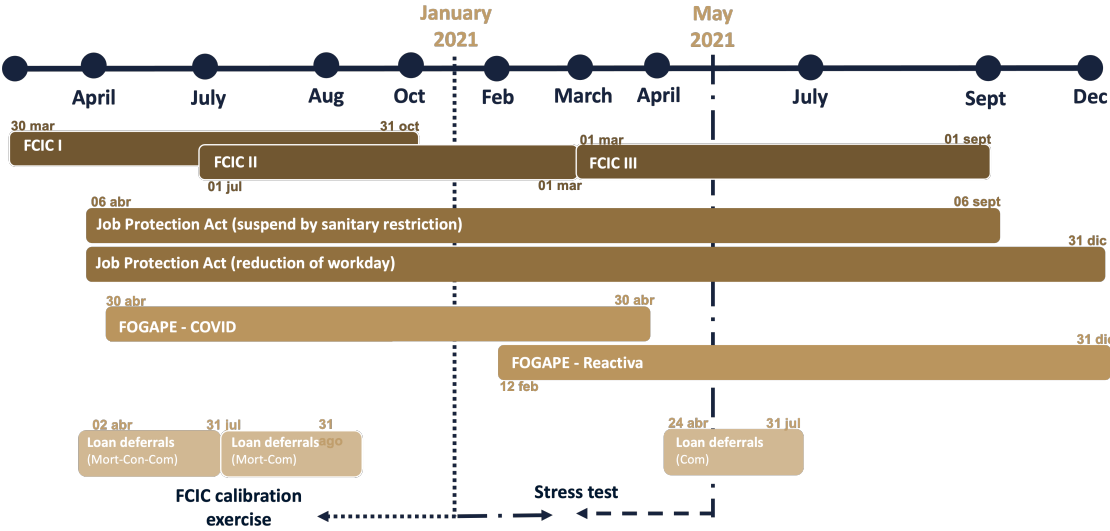


Figure 2: Change in debt service by mitigation measure

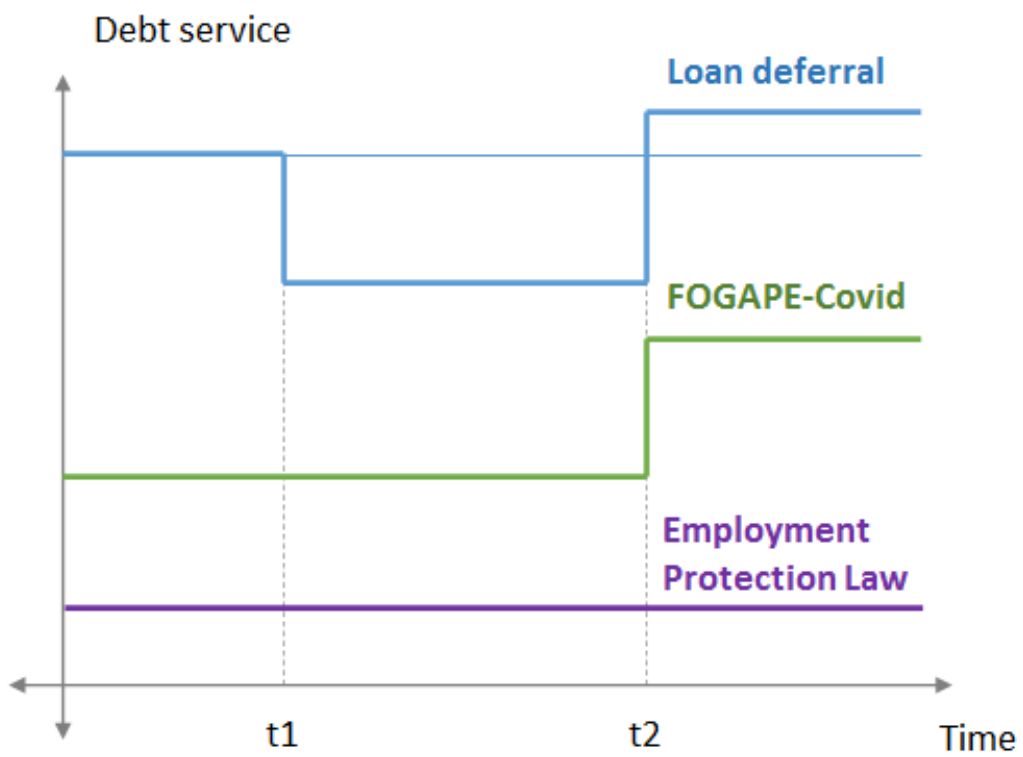


Figure 3: Debt over sales ratio

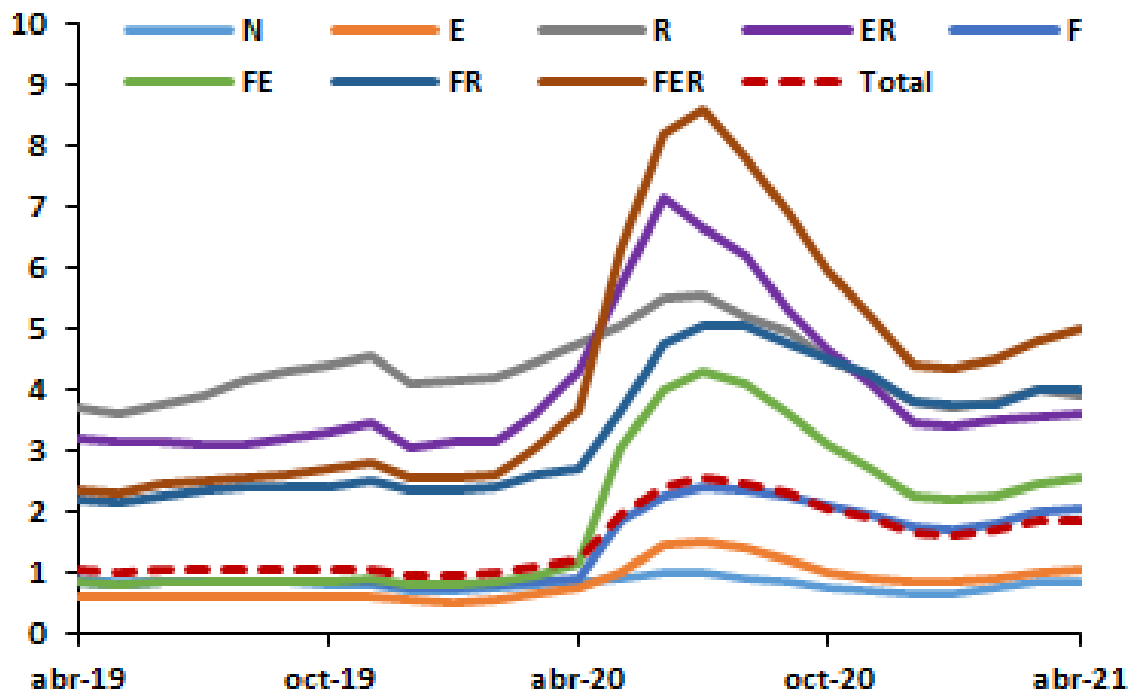


Figure 4: Default rate by groups

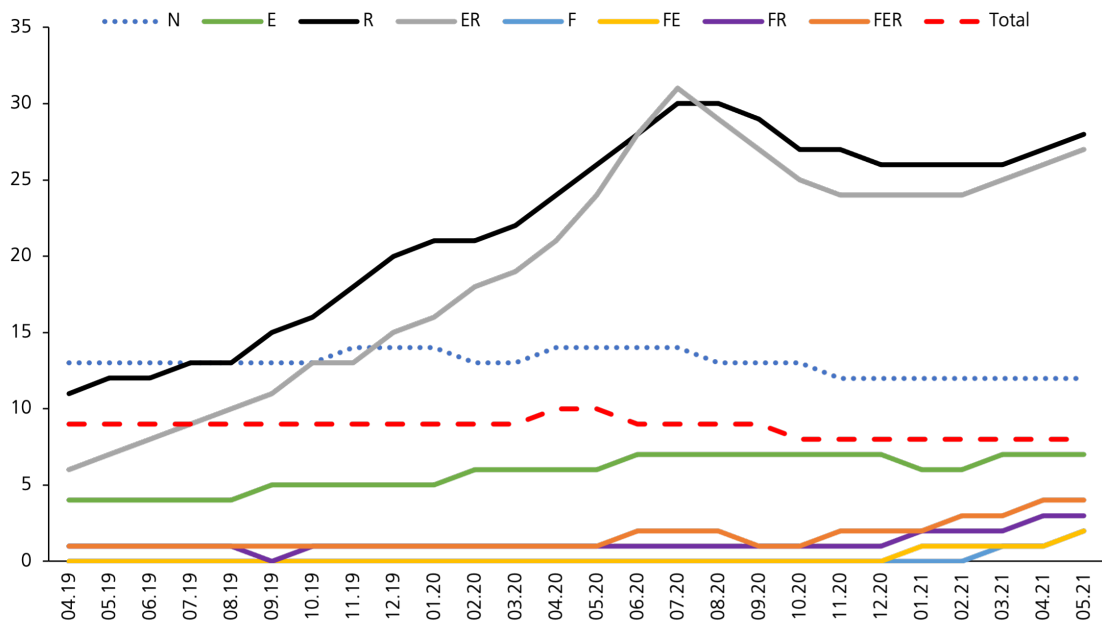


Figure 5: Debt service ratio by groups

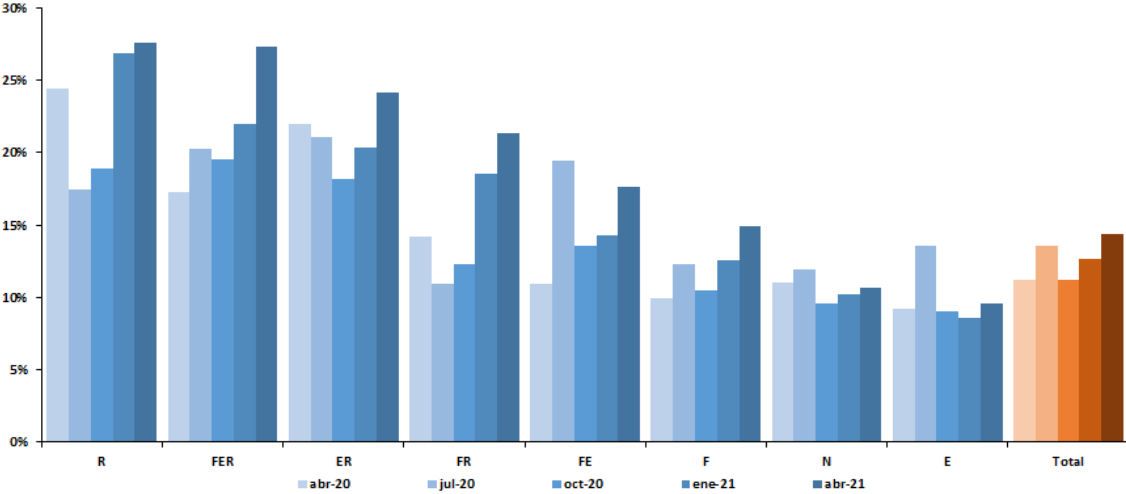


Figure 6: Median sales by group

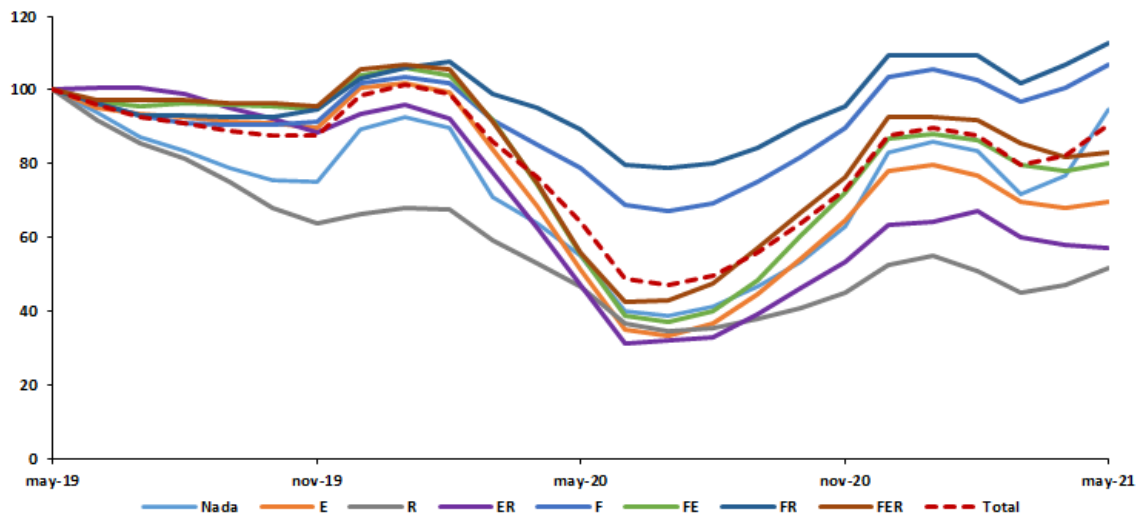
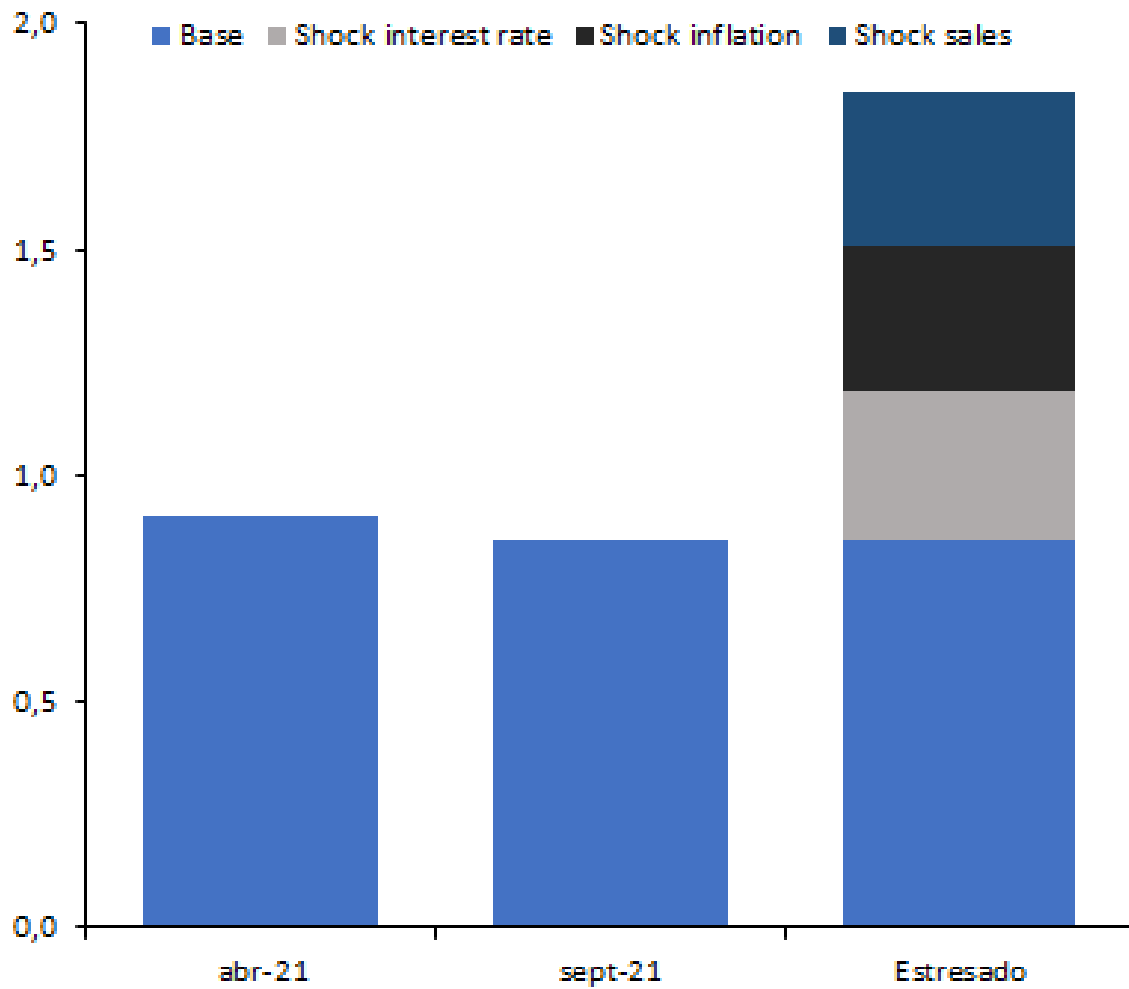


Figure 7: Debt at risk by shock (as percentage of 2020 GDP)



Internacionalización de monedas, experiencias recientes en la liga intermedia

Adriana Cobas* Yadin Heraldo**

Octubre de 2021

1. Introducción

Se consideran internacionales aquellas monedas que juegan el rol de dinero fuera de las fronteras del país que las emite (Park and Shin, 2011), denominando operaciones de comercio internacional, títulos de deuda soberana y corporativa, reservas y activos financieros (Bahaj and Reis, 2020). El yen, la libra esterlina, el euro y el dólar estadounidense mantienen una posición dominante en los mercados transfronterizos (Gráfico 1) por ser libremente utilizables a nivel global. En un segundo nivel, se encuentra una serie de monedas de uso internacional en menor frecuencia,¹ que en este trabajo agruparemos con el nombre de la *liga intermedia*. En los últimos años, la actividad de la liga intermedia ha aumentado en forma significativa, con ganancias a nivel sistémico que avalarían los esfuerzos de flexibilización regulatoria en esta dirección por parte de los gobiernos (Mazaia et al., 2011).

Recientemente Chile ha llevado a cabo una serie de ajustes en la regulación cambiaria y financiera que resultan compatibles con una eventual internacionalización de su moneda. La presente minuta se propone abordar desde las dimensiones teórica y empírica dicho proceso de forma de comprender su dinámica e implicancias por un lado, y cuantificar su factibilidad por otro. Así, en primer lugar, relevaremos literatura especializada para comprender en detalle el proceso de internacionalización de

monedas, sus etapas, y las ventajas y desventajas que trae aparejadas. En segundo lugar revisaremos experiencias recientes de otros países en similar nivel de desarrollo para comprender cómo se produjo el proceso y qué elementos explican la dinámica observada identificando aquellos que puedan encontrarse en común con el caso chileno. En tercer lugar, presentaremos los cambios recientes y caracterizaremos la etapa actual en que se encuentra el peso chileno a nivel institucional para su internacionalización. Por último, utilizaremos una medida global de internacionalización para evaluar cuantitativamente el estado de situación y posibles trayectorias para los próximos años.

En la sección empírica, proponemos obtener una proyección para el nivel de internacionalización del peso chileno en base a los fundamentos de su economía. Para ello comenzamos actualizando el índice de rol internacional de monedas de Thimann (2010), con el objetivo de obtener una medida relativa de la economía chilena en las dimensiones de internacionalización que propone dicho índice. Luego empleamos esta y otras variables para ajustar modelos de estimación para un par de medidas unidimensionales de internacionalización (denominación de importaciones y de activos de deuda). Finalmente, nuestros resultados con datos en el período 2006-2020, sugieren que hay espacio para un desarrollo significativo en el uso de la moneda. En efecto, el modelo de predicción indica que la denominación de importaciones y

*División de Política Financiera Banco Central de Chile. Agustinas 1180, Santiago, Chile. email: acobas@bcentral.cl

**Estudiante de Magister en Data Science en Universidad Adolfo Ibáñez, Santiago, Chile. email: yheraldo@alumnos.uai.cl

¹Para nombrar las principales tenemos el dólar neozelandés, el franco suizo, el dólar australiano, el dólar canadiense en economías avanzadas y el dólar de Singapur, el peso mexicano, el dólar hongkonés, el won surcoreano, la rupia india, el real brasileño, el baht tailandés, el rublo ruso en economías emergentes (Thimann, 2010).

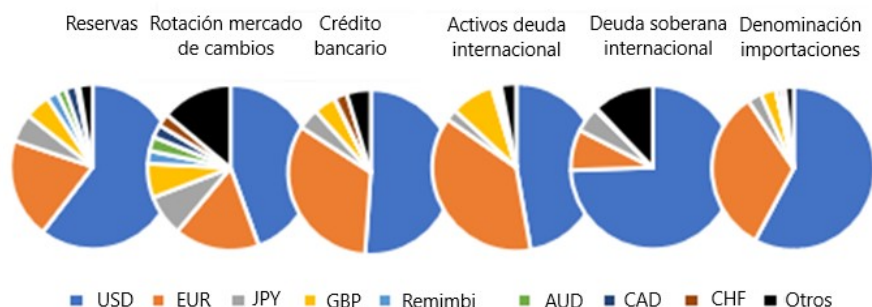


Gráfico 1. Monedas en operaciones transfronterizas. Fuente IMF (2020).

de activos de deuda internacional, hoy en 5% y 0,1% respectivamente, podrían alcanzar un promedio de 15,5% y 6,8% dado el nivel observado para sus fundamentos en el período.

El resto de la minuta se ordena de manera siguiente. La sección 2 presenta generalidades del proceso de internacionalización de monedas: definición, etapas, factibilidad y sus consecuencias para el país emisor. En la sección 3 analizamos el estado de situación de Chile, las recientes modificaciones introducidas en la regulación cambiaria y características del mercado financiero. La sección 4 aborda medidas de internacionalización y discute escenarios de desarrollo para el caso chileno. Finalmente, la sección 5 presenta las principales conclusiones.

2. Internacionalización de monedas

2.1. Caracterización general del proceso

La internacionalización de una moneda requiere el cumplimiento de dos condiciones (Kenen, 2009). En primer lugar, que no existan restricciones para transar en la moneda ni para entidades locales ni del resto del mundo (con entidades locales o entre sí) instrumentos tanto *spot* como *forward*. En segundo lugar, que entidades internacionales y domésticas puedan emitir, invertir y transar local o internacionalmente activos en la moneda doméstica.

El proceso de internacionalización se desarrolla en fases acompañando la expansión de las actividades internacionales de la propia economía a medida que ocurre la flexibilización regulatoria de sus mercados financiero y de cambios. Kenen (2009) distingue siete fases en el

proceso que detallamos a continuación.

La primera fase se enfoca en la flexibilización de la operativa en el mercado de cambios, removiendo todas las restricciones a la compra venta de moneda en mercados *spot* y *forward* para entidades nacionales o internacionales. Con esto, se debe permitir que entidades extranjeras mantengan posiciones *spot* y derivados en esta moneda.

En segundo lugar, aparece la flexibilización de operaciones de comercio internacional, para actividades de residentes y no residentes. Se permite a las firmas exportadoras domésticas denominar sus ventas en moneda doméstica y las firmas extranjeras pueden denominar sus operaciones en la moneda doméstica tanto si se hacen con la economía como con otros destinos.

Las fases tercera a séptima flexibilizan las condiciones de inversión y emisión de activos financieros en la moneda para residentes y no residentes. La tercera fase consiste en que firmas extranjeras, instituciones financieras y oficiales pueden mantener posiciones en la moneda doméstica y activos denominados en ella. (Previo a 2008, las reservas oficiales de países que reportaban al FMI estaban denominadas: 62.5% en dólares, 27.0% en euros, 4.7% en libras y 5.7% en otras monedas). En la cuarta fase, firmas e instituciones financieras y oficiales extranjeras pueden emitir activos de mercado en la moneda doméstica tanto en el mercado local como internacional. En la quinta fase, firmas domésticas, tanto financieras como no financieras pueden emitir en mercados internacionales instrumentos en su propia moneda. La sexta fase, implica que instituciones financieras internacionales pueden emitir instrumentos de deuda en el mercado doméstico y utilizar su

moneda para sus transacciones internacionales. Finalmente, la moneda puede ser incluida en las cestas de inversión de otros países (aunque esto puede suceder con cualquier moneda).

La transición entre fases, recibe el impulso esencialmente desde el mercado (Mazaiad et al. (2011); Kenen (2009); Genberg (2011)) mientras los gobiernos deberían limitarse a implementar las políticas que pavimentan el camino hacia la internacionalización Genberg (2011). Visto desde otra perspectiva, asegurar las condiciones regulatorias no es suficiente para observar la ocurrencia del fenómeno.

En particular, la factibilidad en una economía pequeña, como las que caracterizan a las monedas de la liga intermedia, está sujeta a factores de escala y estructurales (Waiquamidee, 2011). Entre los primeros, es central contar con un nivel de participación en el producto y el comercio a nivel mundial que asegure la escala necesaria para bajar los costos de transacción. No obstante, en los casos en que no se alcanza un tamaño relevante, pueden ayudar una participación sustantiva en los mercados de sus sectores productivos y una alta diferenciabilidad de sus productos. Entre los segundos, la posibilidad de que se convierta en un depósito de valor para no residentes está determinado por la observación de niveles acotados de volatilidad del tipo de cambio y de inflación y la credibilidad de su banco central. Por último los mercados financieros en el país de origen deben ser suficientemente abiertos y profundos.

Si bien la mayor parte de los beneficios se concentra en los sectores de comercio exterior y financiero, también se encuentran ventajas para el gobierno y el resto de los agentes domésticos. En primer lugar, limita el riesgo de cambio para los exportadores domésticos, que se transfiere a los importadores externos (en particular para los bienes cuya entrega es diferida). En segundo lugar, permite a las firmas domésticas e instituciones financieras recurrir al mercado internacional de capitales para reducir sus costos de financiamiento. Tercero, genera nuevas oportunidades de crecimiento en cuanto crédito y operaciones de cambio spot y en derivados a las instituciones financieras locales. Cuarto, el gobierno puede financiar parte de su déficit con emisión de moneda (en lugar de emitir deuda) haciendo uso de la demanda ampliada. Finalmente, desde el punto de vista sistémico, una mayor disponibilidad de monedas transfron-

terizas contribuyen a la estabilidad del sistema financiero global expandiendo las posibilidades de diversificación de portafolios y aumentando la velocidad de convergencia en el ajuste de los desequilibrios corrientes (Mazaiad et al., 2011)

En cuanto a los costos, los escenarios de vulnerabilidad por mayor volatilidad cambiaria y de endeudamiento del sector privado, se ven mitigados toda vez que el mercado financiero y en particular el de derivados adquieren una profundidad significativa y que los agentes económicos mantengan descalces cambiarios acotados.

2.2. Experiencias de internacionalización en la liga intermedia

A continuación desarrollamos tres casos icónicos de monedas de la liga intermedia. El rand sudafricano, presenta un modelo de desarrollo basado en el uso regional de esa moneda desde sus inicios, ratificado con un acuerdo de unión monetaria posterior. El dólar australiano, por su parte, fue impulsado fuertemente a través del mercado de *swaps*, lo que permitió aumentar los activos de deuda de bajo riesgo en esa moneda (procedentes de economías más desarrolladas). Por último, el del won coreano fue un proceso en el que persistieron múltiples barreras, a las cuales el mercado encontró alternativas para desarrollar sus actividades. Estas experiencias ratifican la idea de que el proceso de internacionalización es idiosincrático y que es el propio mercado en su expansión el que desarrolló los instrumentos necesarios para continuar su expansión.

Rand sudafricano²

De acuerdo con los datos en 2006 y 2020 el rand sudafricano es un participante relevante en la liga intermedia (Gráfico 2). Su desarrollo internacional está íntimamente ligado con la posición regional históricamente fuerte de Sudáfrica y su participación hegemónica sobre consecutivos acuerdos con sus principales vecinos.

En 1921 se instituyó el Banco Central de Sudáfrica emitiendo la libra Sudafricana, que rápidamente comenzó utilizarse tanto en ese país como en sus vecinos Territorio de Basutolandia, Suazilandia, África Sudoeste y Bechua-

²Esta sección se basa en van den Heever (2010).

nalanda. El uso regional continuó aún después de abandonado el patrón oro en 1932. En 1961 la moneda fue sustituida por el rand sudafricano que se convirtió en la principal moneda de circulación en el acuerdo del Área Monetaria del Rand firmado en 1974 por Sudáfrica y los ya independizados Botswana, Swazilandia y Lesoto (Namibia se incorporó al acuerdo vigente durante 1992).³

El acuerdo es clave para la circulación a su interior de la moneda dada la importancia de ese país en el grupo. En efecto, se trata del principal socio comercial de sus miembros menores, lo que se observa tanto en el origen de sus importaciones (83 % en promedio) como en el destino de sus exportaciones (19 %, 29 %, 68 % y 10 % en Lesoto, Mamibia, Suasilandia y Btoswana, respectivamente).⁴ De esta forma, 99 % de la circulación de notas bancarias del rand se realiza en el acuerdo monetario. Por el contrario, fuera de éste sólo 0.8 % circula en el resto de África y apenas 0.1 % en el resto del mundo (de acuerdo con los datos de repatriación de 2006).

Más recientemente, el rand suscribió en 2004 al Sistema CLS,⁵ con fuerte impacto en la operativa de esa moneda. De acuerdo con Mminele (2015) luego de 10 años de participación en el sistema, el valor promedio diario de las transacciones se multiplicó por cinco.

Dólar australiano (AUD)⁶

El dólar australiano constituye un ejemplo interesante de internacionalización reciente, que inició en 1980, en una institucionalidad de tipo neutral similar a la del marco alemán o el franco suizo.

La internacionalización del dólar australiano se procesó en aproximadamente una década luego de la flotación de la moneda, la liberalización de los controles de capitales e impuestos sobre las inversiones de bonos domésticos. De hecho, para 1987 los cinco principales emiso-

res de eurobonos en dólares australianos eran bancos alemanes. En este caso, los autores destacan que el desarrollo del mercado de *cross currency swaps* tuvo un rol preponderante en la internacionalización de la moneda, permitiendo expandir el grupo de emisores de alta calidad nacionales que permite reducir el riesgo de crédito en los activos de esta moneda.

Actualmente, el mercado internacional de dólares australianos se sostiene en cuatro pilares. Primero, en el mercado de deuda, el gobierno mantiene emisiones regulares de 10 años que facilitan el *price discovery* de la curva mientras los mercados de *swaps* de tasas y de monedas realizan la conexión con el mercado internacional. Los impuestos sobre posiciones se mantuvieron a nivel doméstico lo que promovió entre los emisores residentes la emisión de títulos en el exterior. Segundo, el bajo riesgo de crédito en activos de la moneda con muchos emisores en el exterior. Tercero, la fortaleza del mercado de *swaps*. Finalmente, un premio en el cupón de los activos, respecto de activos equivalentes (por ejemplo 5 % sobre dólares americanos), aunque este punto se fue desvaneciendo a medida que se logró controlar la inflación.

Won Koreano (KRW)⁷

El camino de la internacionalización del KRW transitó varias fases desde su comienzo en 1999. En ese año se liberalizó la regulación de las transacciones de cuenta corriente y la operativa de cambios pasó de ser licenciada a registrada. Se mantuvieron una serie de salvaguardas para limitar mayormente corridas de capitales desde y hacia la economía, tales como el eventual congelamiento de transacciones, permisos para la transacción de capitales, la canalización de las operaciones de cambios hacia el Banco de Corea y controles de capitales (depósitos sin interés al ingreso). Adicionalmente se instauró la repatriación obligatoria de las acreencias en el exterior, límites a las emi-

³Este acuerdo reserva para el rand la circulación legal entre todos los países miembros (no así de las otras monedas). El resto de los bancos centrales deben mantener un excedente de reservas en divisas que asegure un cambio uno a uno con el rand. Por otra parte, a cambio de la incorporación del rand, los países menores (Lesoto, Namibia y Swasilandia) reciben una compensación por señoreaje proporcional a la circulación estimada de la moneda en esos países. La unión monetaria supone libertad de movimiento de fondos entre los países miembros y desde 1995 no hay controles de cambios en las transacciones internacionales con no residentes. Por otra parte, los miembros menores tienen acceso al mercado de capitales y de dinero de Sudáfrica.

⁴Wang et al. (2007).

⁵Consultar en Recuadro VI.1 de Informe de Estabilidad Financiera Segundo Semestre 2019 por mayor detalle de esta plataforma.

⁶Esta sección se basa en McCuley (2010).

⁷Esta sección se basa en Kim and Song (2010).

siones en el mercado doméstico por parte de no residentes y límites a las solicitudes de crédito de corto plazo a las firmas residentes.

En 2001 se pasó a la segunda fase, donde elevaron los límites para la repatriación de acreencias, pagos al exterior, se flexibilizó la regulación para la operativa de moneda extranjera y las limitaciones en depósitos y *trusts*. También se flexibilizó el crédito y las inversiones transfronterizas.

Los efectos fueron notables. El volumen diario en el mercado de cambios aumentó en 8 veces entre 1998 y 2007 cuando alcanzó USD33bn mientras que el mercado de derivados OTC lo hizo en 34 veces durante el mismo período. Es necesario precisar, que a las medidas iniciales, se agregaron la inscripción del KRW a CLS en 2004 y la emisión de futuros contra el dólar en la bolsa de Chicago en 2007. El crecimiento de las operaciones NDF muy sobre las operaciones spot indica que éste está impulsado por no residentes.

Si bien se mantuvieron las restricciones de no residentes en activos denominados en KRW fuera y dentro de Corea durante el proceso, la mayor parte de las regulaciones fueron evitadas utilizando *forwards* no entregables y otros derivados. En este caso, las sucursales bancarias fuera de fronteras tomaron un papel preponderante en la conexión entre residentes y no residentes contribuyendo a la eficiencia del sistema. De hecho, [Kim and Song \(2010\)](#) encuentran que la moneda logra la eficiencia de largo plazo pero no así en el corto, donde diferencias de arbitraje permanecen en el tiempo más de lo esperado.

En 2011, la economía coreana y su mercado de capitales ocupaban de los primeros lugares en el mundo⁸ no obstante lo cual, el uso de su moneda a nivel internacional se mantenía acotado de acuerdo con [Kim and Suh \(2011\)](#). Los autores señalan que ese rezago se explica por las restricciones que aún persisten en el mercado. Entre ellas se encuentran los permisos requeridos para la liquidación de transacciones de la cuenta capital, la prohibición de transferencias entre no residentes en cuentas en KRW, los límites a las emisiones de títulos de deuda y créditos en el mercado doméstico de no residentes, y las notificaciones al banco central por servicio de deuda de no residentes en KRW.

⁸13° lugar en GDP en el mundo, 11° lugar mundial en volumen de comercio, flujos de capital, el tercer mayor mercado bancario en Asia y mercados de acciones y deuda entre los principales de los mercados emergentes ([Kim and Suh, 2011](#)).

3. Estado actual y proceso del peso chileno

Recientemente se introdujeron varias reformas en el sistema financiero y el mercado de cambios chilenos que promueven la internacionalización de la moneda local. Veamos algunas de ellas a continuación

Primero, una revisión general de la normativa de cambios tendiente a su simplificación y modernización en dos etapas. Primera etapa. (a) Se simplifican los procesos en cuanto a operaciones de cambios de compañías de comercio exterior, seguros y reaseguros. (b) Se recogerá información de instituciones intervinientes de forma de reducir fuentes de autoregistro y simplificar los trámites. (c) Se amplían las divisas en que se pueden denominar valores extranjeros y certificados de valor (hasta entonces dólares, pesos y euros únicamente).

Segunda etapa. (a. Ene-21) Pasaje hacia productos derivados con entrega efectiva de moneda (hoy NDF). (b. Ene-21) Autorización para apertura y mantención de cuentas en pesos chilenos a no residentes. (c. Ene-21) Créditos denominados en pesos chilenos a no residentes. (d. Sep-21) Créditos, depósitos o inversión en pesos de residentes en el exterior. (e. Sep-21) Otras operaciones en pesos de residentes en el exterior.

Segundo, un repositorio de operaciones de derivados de cambios OTC, de forma de transparentar la operativa del mercado, recolectar y publicar información de transacciones. Tercero, creación de una cámara de compensación de pagos de alto valor en moneda extranjera. En los próximos meses, además, se daría la incorporación al sistema CLS de operación de cambios internacional, reduciendo el riesgo de *settlement* de las transacciones de cambios *cross borders*.

De esta forma, a septiembre de 2021 se estaría completando la infraestructura jurídica que comprende las etapas 1 a 6 del proceso de internacionalización detalladas anteriormente.

4. Análisis Empírico

En este apartado, utilizaremos un índice de rol global para medir el grado de internacio-

Subíndice de Tamaño			Subíndice Estructural		
Variable	Peso		Variable	Peso	
	Grupo	Total		Grupo	Total
Economía	0.33	0.330	Regulación financiera	0.25	0.250
PBI	0.50	0.165	Divulgación	0.20	0.050
Comercio internacional	0.50	0.165	Confiabilidad	0.20	0.050
Mercado financiero	0.67	0.670	Supervisión	0.20	0.050
Mercado de deuda	0.33	0.221	Acceso a capital	0.20	0.050
Circulante deuda doméstica	0.67	0.148	Sofisticación del mercado	0.20	0.050
Circulante de deuda internac.	0.33	0.073	Tamaño del estado	0.25	0.250
Mercado de acciones	0.33	0.221	Derechos de propiedad	0.25	0.062
Capitalización	0.50	0.110	Libre de corrupción	0.25	0.062
Empresas listadas	0.10	0.022	Inversión pública	0.25	0.062
% de empresas extranjeras	0.10	0.022	Proporción de bancos públicos	0.25	0.062
Rotación diaria promedio	0.10	0.022	Política monetaria	0.25	0.250
Nuevo capital en IPOs	0.10	0.022	Independencia del Banco Central	0.50	0.125
Nro. de ETFs listados	0.10	0.022	Volatilidad de la inflación	0.25	0.062
Mercado de derivados	0.17	0.114	Nivel inflacionario	0.25	0.062
Circulante deriv. tasa de int.*	0.33	0.038	Barreras comerciales	0.25	0.250
Rotación diaria deriv. tasa de int.*	0.33	0.038	Libre de barreras comerciales	0.25	0.062
Circulante deriv. cambios*	0.33	0.038	Control de capitales	0.25	0.062
Mercado de cambios	0.17	0.114	Apertura de la cuenta capital	0.25	0.062
% en rotación mercado mundial	0.50	0.057	Libertad abrir ctas. banc. moneda extr.	0.25	0.062
% de las reservas globales	0.50	0.057			

Tabla 1. Composición de Subíndices de Tamaño y Estructural en [Thimann \(2010\)](#). (* indica operativa OTC).

nalización de las monedas y cuyas dimensiones nos permitirán caracterizar las integrantes de la liga intermedia y comprender su evolución entre 2006 y 2020. Luego investigamos la situación de Chile de acuerdo con esa métrica y proyectamos con un modelo econométrico dos dimensiones del uso internacional de la moneda: la denominación en pesos chilenos de las importaciones y de la deuda internacional emitida por los diversos agentes de la economía.

4.1. Rol global de las monedas

[Thimann \(2010\)](#) discute el uso frecuente en la literatura de indicadores simples para evaluar el nivel de internacionalización de una moneda (tales como el porcentaje de activos internacionales denominados frecuentemente empleado) y propone una medida multidimensional que toma en cuenta el tamaño de la economía y su mercado financiero por un lado, y el entorno institucional por otro. El índice de rol global de las monedas está compuesto por dos subíndices, uno de tamaño y otro estructural que se combinan entre sí para obtener una idea de la importancia de esa economía (y su moneda) en el mundo.

La Tabla 1 reproduce los pesos en cada uno de los subíndices propuestos por el autor. El

Subíndice de Tamaño tiene como principales componentes el tamaño de la economía, medido por el producto interno bruto y el peso de ésta en el comercio internacional. Adicionalmente, incluye el tamaño del mercado financiero, que se mide a través sus componentes mercados cambiario, de deuda, de derivados y accionario. Por su parte, el Subíndice Estructural contempla en igual medida indicadores para la contribución del desarrollo de la regulación financiera, el tamaño del estado, la política monetaria y las barreras comerciales.

En este trabajo actualizamos los datos necesarios para extender hasta 2020 el índice de rol global de las monedas y sus componentes (calculado originalmente por [Thimann \(2010\)](#) para 2006), incorporando a Chile entre los países objetivo.

El Gráfico 2 presenta los resultados para 2006 y 2020. En primer lugar, en él se destaca claramente la diferencia entre los grupos, dado que el grado de internacionalización promedio de las monedas dominantes supera en más de 10 veces el de las monedas de la liga intermedia (18 veces en 2006 y 14 en 2020). Los subíndices estimados, permiten identificar que la diferencia se origina fundamentalmente en la brecha en el tamaño de las economías, con las economías de monedas dominantes 13 veces por

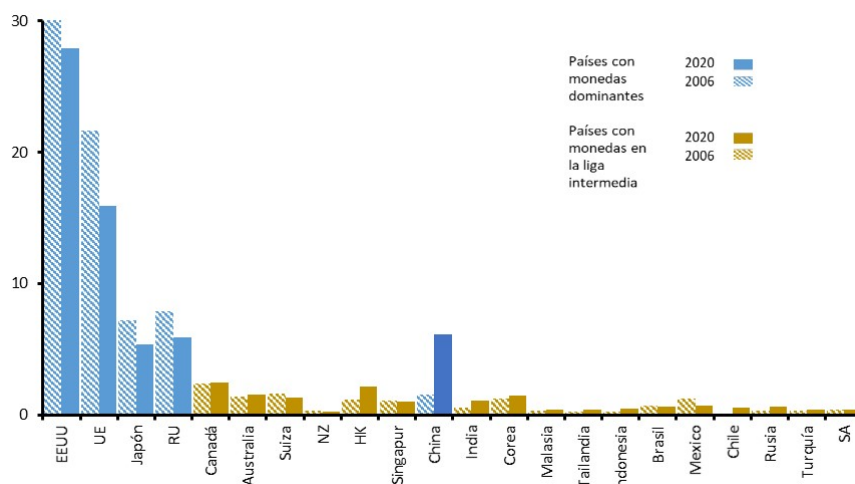


Gráfico 2. **Rol global de las monedas.** Estimación propia en base a [Thimann \(2010\)](#).

encima de las monedas de la liga intermedia. No así en el caso del desarrollo institucional, el cual ha ido progresando en las monedas de la liga intermedia y ahora en promedio al de las monedas dominantes (Tabla A.4). De todas maneras existe una heterogeneidad importante que aparta los casos extremos de ambos grupos de su propia media.

En segundo lugar, también refleja la tendencia señalada por [Mazaia et al. \(2011\)](#) de que las monedas de la liga intermedia están adquiriendo mayor relevancia a nivel global. En efecto, utilizando nuevamente los promedios, la distancia entre ambos grupos se redujo cerca de 24 % en el mismo periodo con un fuerte impulso en particular de las monedas de economías emergentes.

Si nos enfocamos en las monedas de la liga intermedia, las emitidas en India, Hong Kong, Rusia, Tailandia e Indonesia son las que experimentaron un mayor crecimiento en su índice de rol global el cual prácticamente duplican durante el período. Turquía y Sudáfrica alcanzan aumentos de 20 % y 10 % respectivamente, mientras que las monedas de Suiza, Nueva Zelanda, México y Brasil muestran variaciones negativas (Tabla A.4).

A partir de las contribuciones a los subíndices respectivos, podemos decir que el crecimiento de India e Indonesia responde a la expansión de sus mercados financieros, lo cual se acompañó de la flexibilización comercial en el primer caso y la flexibilización financiera y mejoras en la política monetaria en el segundo.

Por su parte, en el caso de Hong Kong la variación se acentúa en el mercado de derivados y en el de Tailandia se explica por el crecimiento en el mercado accionario (Tabla A.4).

En el caso de Turquía, el crecimiento en el índice de rol global entre 2006 y 2020 está relacionado a modificaciones de tipo estructurales, en particular en la política monetaria y desregulación del mercado financiero. En el caso de Sudáfrica el crecimiento se procesó desde el subíndice de tamaño con la expansión del mercado de derivados (Tabla A.4).

Finalmente, extendemos la cobertura de países del Índice de rol global para incorporar a Chile. Encontramos que su posición en relación con este grupo de países avanzó del lugar 23 en 2006 al puesto 16 en 2020, entre Rusia e Indonesia. El resultado intertemporal tiene que ver con el crecimiento en el subíndice de tamaño, empujado fundamentalmente desde el mercado financiero con la contribución fundamental del mercado accionario y en menor medida del mercado de cambios.

4.2. Proyecciones variables unidimensionales internacionales

A continuación construimos un modelo con datos de panel para proyectar dos dimensiones específicas de la internacionalización: la denominación de las importaciones y de activos de deuda internacional. Los modelos se estiman empleando únicamente el grupo de países de

Variable		Media	Dev. St.	Min	Max	Observaciones
% importaciones moneda local	overall	19.65	25.79	0.24	95.57	N = 89
	between		25.53	2.017	94.80	n = 15
	within		2.15	10.51	23.65	T-bar = 5.9
% Deuda int. moneda local	overall	16.50	21.01	0.00	76.53	N = 152
	between		19.76	0.13	71.81	n = 23
	within		7.55	-7.78	48.08	T-bar = 6.6
Index	overall	2.29	4.49	0.074	22.22	N = 161
	between		4.51	0.10	19.11	n = 23
	within		0.78	-2.25	5.83	T = 7
index_Tamaño	overall	3.79	6.79	0.14	30.58	N = 161
	between		6.86	0.26	28.67	n = 23
	within		0.87	0.10	8.01	T = 7
index_Estructura	overall	54.85	12.37	19.92	74.74	N = 161
	between		10.62	33.075	67.40	n = 23
	within		6.67	38.68	67.38	T = 7
Index_Herfindahl	overall	978.22	672.45	335.11	3148.21	N = 161
	between		675.31	437.67	2869.06	n = 23
	within		115.10	638.48	1553.01	T = 7
Dominant	overall	0.21	0.41	0.00	1.00	N = 161
	between		0.42	0.00	1.00	n = 23
	within		0.00	0.21	0.21	T = 7

Tabla 2. Medidas de resumen variables empleadas.

monedas dominantes y de la liga intermedia, y a partir de ellos, haremos una proyección fuera de muestra para obtener niveles en ambas dimensiones para el caso de Chile.

El panel se construye con datos disponibles de 21 países en 7 años entre 2006 y 2020. La Tabla 2 describe las principales características de las variables empleadas. Como variables explicativas, en primer lugar, utilizamos las series del índice de rol Global (index) y de los subíndices tamaño y estructura (index_Tamaño e index_Estructura) discutidas arriba. También incorporamos el índice de Herfindhal, que es un indicador del grado de concentración del comercio internacional para cada una de las economías, atendiendo la recomendación de [Waiquamdee \(2011\)](#) mencionada anteriormente. Finalmente, incorporamos la *dummy* Dominant que toma el valor uno en los países de monedas dominantes y cero en otro caso. Esta variable nos permite mejorar los resultados de los modelos introduciendo efectos fijos que tomen en cuenta las especificidades de cada grupo de monedas (a pesar de la longitud del panel).

La Tabla 3 presenta los resultados de los modelos propuestos para el par de variables dependientes objetivo. En cada caso, seleccionamos para las proyecciones para el peso chileno aquellos que arrojaron menores RMSE (raíz de los errores medios al cuadrado).

Para la variable proporción de importaciones

en moneda local, el modelo (4) escogido es el que proporciona el mejor ajuste. Éste combina el índice desagregado de tamaño y estructura con valores positivos y significativos, es decir, a mayor valor en ambos subíndices, mayor será su porcentaje de importaciones en moneda local. A su vez, este modelo demuestra que existe una relación positiva en la pertenencia a un grupo de monedas dominantes, mientras que con la variable que contiene el índice de Herfindahl para la cantidad de importaciones de un país a otro, existiría un mayor porcentaje de importaciones de moneda local cuanto mayor concentrados están sus mercados. Por otro lado la variable proporción de deuda internacional en moneda local da como resultado un valor negativo, lo cual podría explicarse como una compensación local dentro de los diferentes grupos.

Para la variable dependiente proporción de deuda internacional denominada en moneda local, el modelo (7) entrega la predicción más ajustada. En este caso, a mayor nivel del índice de tamaño, mayor porcentaje de deuda internacional se emite en la moneda local. Por otra parte, la pertenencia al grupo de monedas dominantes aporta un cambio en la escala positivo y significativo. No resulta relevante el subíndice de estructura en este caso, pero tal como discutimos anteriormente, este no logra discernir tan claramente como el de tamaño en-

	% importaciones moneda local					% deuda int.moneda local	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Index	1.3023*** (0.1363)					2.0828*** (0.4394)	
index_Tamaño		1.4965*** (0.3599)	1.6559*** (0.3951)	0.9510*** (0.2510)	1.0406** (0.3202)		1.6713*** (0.3036)
index_Estructura		0.1000*** (0.0286)	0.1007** (0.0347)	-0.0580 (0.0319)	0.0918** (0.0346)		0.0025 (0.0421)
% Deuda int. moneda local			-0.0529 (0.0418)	-0.0425* (0.0165)	-0.0560* (0.0270)		
1.Dominant				32.1591* (16.7824)	30.0723 (15.8213)	22.4308*** (4.8461)	17.7017*** (3.8796)
Index_Herfindahl				0.0120* (0.0057)			
_cons	17.1981** (5.5384)	8.5994* (4.0846)	8.7518* (4.2956)	-2.1037 (3.8509)	5.6942* (2.7861)	6.2929*** (1.6115)	5.6141 (2.8780)
N	82	82	74	74	74	145	145
RMSE	3.039	2.634	2.757	2.366	2.591	8.508	8.491
r _{2within}	0.001	0.051	0.058	0.224	0.076	0.002	0.009
r _{2between}	0.868	0.866	0.867	0.705	0.734	0.866	0.865

Errores estándar en paréntesis.

* p < 0,05, ** p < 0,01, *** p < 0,001

Tabla 3. **Estimaciones modelos de panel.** Variable dependientes: porcentaje de denominación en moneda local de importaciones y de deuda internacional.

tre los dos tipos de monedas.

Una vez obtenidos los modelos más precisos, los utilizamos para realizar una proyección fuera de muestra para Chile, de forma de poder estimar cuál sería un nivel esperado dados los fundamentos de internacionalización observados hasta el momento. De esta forma, mientras los niveles de importación en moneda local para Chile en 2020 fueron de un 5%, de acuerdo con nuestra predicción podrían situarse en torno de 15,5% en ese año, con un error estándar de 4,5. Por otro lado, la proporción de deuda internacional denominada en moneda local para Chile en 2020 fue de 0,11%, mientras que con nuestra predicción, utilizando el modelo (7), podría situarse en torno de 6,8%, con un error estándar de 1,6. En otras palabras, dados los fundamentos económico y estructural de la economía chilena, es dable esperar la expansión de esta moneda en el uso internacional los próximos años.

5. Conclusiones

En esta minuta se examinaron las perspectivas teóricas y empíricas de la internacionalización de monedas haciendo énfasis en las monedas de uso internacional menos frecuentes o de liga intermedia.

Atendiendo al hecho de que Chile ha llevado a cabo una serie de ajustes en la regulación

cambiaria y financiera que resultan compatibles con una eventual internacionalización de su moneda, nos proponemos evaluar cuantitativamente el estado de situación del peso chileno de acuerdo con sus fundamentos económicos y de desarrollo financiero e institucional. Nuestros resultados con datos en el período 2006-2020, sugieren que hay espacio para un desarrollo significativo en el uso de la moneda. En efecto, el modelo de predicción elaborado indica que la denominación de importaciones y de activos de deuda internacional, hoy en 5% y 0,1% respectivamente, podrían alcanzar un promedio de 15,5% y 6,8% dado el nivel observado para sus fundamentos en el período.

Referencias

Bahaj, S. and Reis, R. (2020). Jumpstarting an international currency. *Working Paper, Bank of England*.

Genberg, H. (2011). Currency internationalization: analytical and policy issues. In *Currency internationalization: lessons from the global financial crisis and prospects for the future in Asia Pacific*, number 61 in BIS Papers, pages 221–230. Bank of International Settlements.

IMF (2020). Reserve currencies in an evolving international monetary system. *International Monetary Fund*, (20/02).

- Kenen, P. B. (2009). Currency internationalization: an overview. In *Currency internationalization: lessons from the global financial crisis and prospects for the future in Asia Pacific*, number 61 in BIS Papers, pages 151–171. Bank of International Settlements.
- Kim, K. and Song, C. (2010). Foreign exchange liberalization and its implications: the case of the Korean won. In Peng, W. and Shu, C., editors, *Currency internationalization: global experiences and implication for the renmimbi*, pages 78–111. Palgrave Maxmillan, Hampshire, UK.
- Kim, K. and Suh, K. (2011). Dealing with the benefits and costs of internationalization of the Korean won. In *Currency internationalization: lessons from the global financial crisis and prospects for the future in Asia Pacific*, number 61 in BIS Papers, pages 151–171. Bank of International Settlements.
- Mazaiad, S., Farahmand, P., Wang, S., Segal, S., Ahmed, F., Das, U., and Mateos y Lago, I. (2011). Internationalization of Emerging Market Currencies: a balance between risks and rewards. *IMF staff discussion notes*, (SDN/11/17).
- McCuley, K. N. (2010). Internationalizing the Australian dollar. In Peng, W. and Shu, C., editors, *Currency internationalization: global experiences and implication for the renmimbi*, pages 78–111. Palgrave Maxmillan, Hampshire, UK.
- Mminele, D. (2015). Ten years of inclusion of the South African rand in the CLS.
- Park, Y. C. and Shin, K. (2011). Internationalization of currency in East Asia: implications for regional monetary and financial cooperation. In *Currency internationalization: lessons from the global financial crisis nad prospects for the future in Asia Pacific*, number 61 in BIS Papers, pages 151–171. Bank of International Settlements.
- Thimann, C. (2010). Global roles of currencies. In Peng, W. and Shu, C., editors, *Currency internationalization: global experiences and implication for the renmimbi*, pages 3–41. Palgrave Maxmillan, Hampshire, UK.
- van den Heever, J. (2010). External use of the South African rand. In Peng, W. and Shu, C., editors, *Currency internationalization: global experiences and implication for the renmimbi*, pages 42–55. Palgrave Maxmillan, Hampshire, UK.
- Waiquamdee, A. (2011). Progress towards internationalisation: the Korean and Singaporean experiences. In *Currency internationalization: lessons from the global financial crisis and prospects for the future in Asia Pacific*, number 61 in BIS Papers, pages 151–171. Bank of International Settlements.
- Wang, J., Masha, I., Shirono, K., and Harris, I. (2007). The Common Monetary Area in Southern Africa: shocks, adjustment and policy challenges. *Working Paper International Monetary Fund*, (07/158).

A. Índice de Rol Global de las monedas

La Tabla A.4 presenta los resultados del cálculo del índice de rol global (en base a [Thimann \(2010\)](#)) en 2006 y su actualización para 2020 (incluyendo el caso de Chile en ambos períodos).

	Índice de Rol Global	Subíndice de Tamaño						Subíndice de estructura				
		Índice	Contribuciones				Índice	Contribuciones				
			Tamaño econ.	Tamaño sist. fin.	Mercado Acciones	Mercado Derivados		Mercado Cambios	Regulación financiera	Tamaño Estado	Política Monetaria	Barreras Comerciales
2006												
EEUU	30,58	30,58	5,8	8,14	6,77	3,73	6,14	72,67	17,85	15,24	16,81	22,76
UE	21,67	22,91	7,9	5,68	4,06	2,79	2,48	68,75	9,25	15,97	21,15	22,38
Japón	7,18	8,18	2,11	2,98	1,38	1,02	0,69	63,72	9,5	14,59	17,81	21,82
Reino Unido	7,9	7,76	1,41	1,7	1,76	2,22	0,68	73,94	14	16,72	20,1	23,13
Canadá	2,42	2,43	0,86	0,51	0,78	0,16	0,12	72,18	16,8	15,59	17,45	22,34
Australia	1,4	1,53	0,4	0,38	0,53	0,04	0,19	66,5	14,55	17,69	13,89	20,37
Suiza	1,59	1,65	0,35	0,07	0,76	0,26	0,2	70,22	10,25	16,61	21,63	21,73
Nueva Zelanda	0,33	0,36	0,06	0,02	0,22	0,01	0,05	65,27	10,1	16,55	15,13	23,49
Hong Kong	1,17	1,3	0,35	0,04	0,8	0,03	0,08	65,72	15	15,7	10,82	24,19
Singapur	1,07	1,05	0,3	0,04	0,58	0,1	0,03	73,64	15,4	17,24	16,9	24,11
China	1,52	2,97	2,09	0,39	0,47	0	0,01	37,11	0	6,39	18,77	11,94
India	0,58	0,8	0,48	0,01	0,28	0,01	0,02	52,3	13,9	16,9	12,61	8,89
Corea	1,23	1,46	0,73	0,33	0,36	0,01	0,03	61,39	10,8	15,8	16,48	18,31
Malasia	0,36	0,46	0,27	0,06	0,13	0	0	55,85	14,3	13,67	16,39	11,49
Tailandia	0,23	0,36	0,24	0,04	0,07	0	0,01	47,36	11,4	13,81	11,37	10,78
Indonesia	0,26	0,34	0,25	0,03	0,06	0	0	54,83	11,15	11,82	15,65	16,21
Brasil	0,68	1,04	0,48	0,32	0,23	0	0,01	47,55	7,85	12,52	12,26	14,92
México	1,27	1,64	0,59	0,11	0,9	0,01	0,04	56,32	7,15	14,18	18,65	16,34
Chile	0,15	0,22	0,11	0,03	0,02	0	0	47,93	7,55	15,19	20,89	22,62
Rusia	0,14	0,15	0,63	0,05	0	0	0,02	66,25	0	6,2	15,77	12,27
Turquía	0,33	0,7	0,3	0,08	0,08	0	0,01	34,24	9,25	15,96	12,94	16,27
Sudáfrica	0,34	0,46	0,18	0,05	0,28	0,01	0,03	54,42	11,65	11,52	13,64	12,1
2020												
EEUU	27,92	27,92	5,43	6,99	5,54	4,1	5,86	72,71	21,94	10,18	18,13	22,46
UE	15,84	16,62	6,29	4,45	1,99	1,76	2,13	69,32	12,25	11,98	22,7	22,4
Japón	5,34	6,06	1,45	2,15	0,97	0,67	0,82	64,13	12,99	10,98	17,79	22,37
Reino Unido	5,88	5,84	0,94	1,44	0,28	2,54	0,63	73,28	17,59	12,08	20,82	22,79
Canadá	2,5	2,51	0,66	0,67	0,65	0,28	0,26	72,39	20,69	11,11	18,09	22,5
Australia	1,65	1,75	0,45	0,43	0,43	0,15	0,3	68,59	18,44	12,49	15,34	22,32
Suiza	1,32	1,36	0,41	0,1	0,58	0,12	0,15	70,29	14,03	11,9	21,95	22,42
Nueva Zelanda	0,25	0,26	0,07	0,02	0,1	0,01	0,06	70,84	14,25	11,71	21,79	23,1
Hong Kong	2,19	2,4	0,38	0,12	1,53	0,26	0,1	66,26	18,94	11,16	12,11	24,05
Singapur	1,01	0,99	0,32	0,07	0,48	0,07	0,05	74,74	19,44	12,68	18,74	23,89
China	6,22	10,78	4,61	2,58	3,22	0,12	0,25	41,92	3,02	6,68	19,47	12,75
India	1,14	1,42	0,78	0,17	0,4	0,03	0,05	58,41	16,92	14,75	14,91	11,82
Corea	1,52	1,69	0,76	0,35	0,48	0,04	0,06	65,62	13,59	12,47	17,32	22,24
Malasia	0,43	0,48	0,3	0,07	0,1	0	0	65,65	17,84	10,09	19,27	18,44
Tailandia	0,39	0,54	0,3	0,07	0,15	0	0,01	52,81	14,57	8,41	17,13	12,7
Indonesia	0,45	0,52	0,34	0,09	0,08	0	0,01	62,7	14,36	9,55	22,54	16,25
Brasil	0,66	0,96	0,44	0,31	0,16	0,02	0,03	50,05	10,49	9,83	14,45	15,28
México	0,7	0,89	0,56	0,17	0,09	0,02	0,05	57,26	9,79	11,08	19,55	16,84
Chile	0,1	0,16	0,11	0,06	0,45	0,01	0	46,76	11,06	10,18	22,05	20,02
Rusia	0,54	0,62	0,52	0,09	0,33	0	0,03	63,32	2,46	6,11	20,21	17,68
Turquía	0,62	0,97	0,3	0,06	0,06	0,01	0,03	46,47	11,98	12,21	20,86	16,49
Sudáfrica	0,4	0,47	0,14	0,05	0,36	0,01	0,03	61,54	15,16	7,78	16,2	11,34

Tabla A.4. Rol global de las monedas (cálculo en base a [Thimann \(2010\)](#)).