



EL CRECIMIENTO DE CHILE EXPLICADO A TRAVÉS DE UN MODELO DE CONVERGENCIA CONDICIONAL

Gabriela Contreras M.*
Francisco Pinto A.*

I. INTRODUCCIÓN

En este trabajo examinamos qué explica el crecimiento económico de Chile entre 1960 y 2014 a la luz de un modelo de convergencia condicional. Además, hacemos un cálculo del crecimiento para la siguiente década basado en estimaciones alternativas del modelo y en supuestos para las variables determinantes del crecimiento según este modelo. A través de esta metodología, se identifica el efecto que tiene el proceso de convergencia en una economía como la chilena, que ha alcanzado un nivel de ingreso per cápita más alto, controlando por otros factores diferenciadores entre países, tales como determinantes demográficos, institucionales, macroeconómicos y externos.

Este análisis se enmarca en la teoría neoclásica del crecimiento (Solow, 1956; Swan, 1956), basada en la idea de convergencia condicional, que predice que el PIB per cápita converge a un nivel específico a cada país, determinado por sus características estructurales, tales como el crecimiento promedio de la productividad y de la población. Así, el crecimiento de mediano plazo debe considerar el efecto de la convergencia: mientras más lejos esté el capital de su nivel de estado estacionario, más rápido crecerán los países. En esta convergencia, la rapidez a la cual los países acumulan factores (inversión en capital físico y humano) es también un determinante de las tasas de crecimiento.

Esta teoría de convergencia económica entre países ha sido objeto de numerosos tests empíricos¹. La principal conclusión de esta literatura es que, si bien la idea de convergencia incondicional de los modelos más simples es ampliamente rechazada, existe clara evidencia de convergencia condicional². Además, el desarrollo empírico de esta literatura ha incluido otras características idiosincrásicas que condicionan el crecimiento de los países³. Por ejemplo, si las instituciones predominantes en Bangladesh (democracia, transparencia, derechos de propiedad, etc.) son peores que las de Corea del Sur, entonces los niveles de capital de estado estacionario deberían ser también menores, lo que podría explicar el alto crecimiento de Corea y el pobre desempeño de Bangladesh. Los principales factores idiosincrásicos

* Gerencia de Modelación y Análisis Económico, Banco Central de Chile. E-mails: gcontreras@bcentral.cl; fpinto@bcentral.cl

¹ Ver Baumol (1986); Dowrick y Nguyen (1989); Barro y Sala-i-Martin (1991, 1992).

² Ver Quah (1992); Bernard (1992); Bernard y Durlauf (1995).

³ Ver Barro (1991); Mankiw et al. (1992).

condicionantes incluyen educación (Barro y Lee, 1994), expectativa de vida (Bloom et al., 2003), ley y orden (Barro, 1996), democracia (Sala-i-Martin, 1997), inestabilidad política (Easterly y Levine, 1997), ratio de consumo de gobierno (Caselli et al., 1996), inflación (Bruno y Easterly, 1998), crecimiento de términos de intercambio (Easterly, 1993) y apertura comercial (Harrison, 1996).

Los primeros estudios de convergencia condicional se basaron en regresiones de corte transversal, donde la convergencia estaba dada por el coeficiente asociado al nivel de PIB per cápita inicial. Sin embargo, a medida que la calidad de los datos ha mejorado, varios autores han extendido la metodología para considerar estimaciones de panel, donde cada observación corresponde al promedio de cierta variable para un quinquenio o, alternativamente, una década. Esto lleva a un panel que es rico en número de países, pero corto en su dimensión temporal. Un trabajo reciente de Barro (2015) plantea que este tipo de muestras llevan a un sesgo en la estimación del coeficiente de convergencia al incluir efectos fijos por país. Para corregir el problema, el autor utiliza directamente características persistentes de las distintas economías, evitando así el uso directo de efectos fijos a nivel país. Al hacer esto, su estimación de convergencia es del orden de 2%, es decir, la brecha entre países ricos y pobres (condicional a las otras variables) se cierra en alrededor de 2% al año⁴.

En este trabajo reestimamos las regresiones de panel de Barro (2015), usando la misma muestra de 89 países avanzados y emergentes, pero extendiendo el período de estimación desde 2010 hasta 2014. Además, incluimos variables adicionales que son de especial relevancia para Chile, como las exportaciones de materias primas y el crecimiento de los socios comerciales. Nuestros resultados son muy similares a lo encontrado en Barro (2015). En particular, encontramos una tasa de convergencia condicional en torno a 2%. Además, las variables adicionales que incluimos en las regresiones de panel resultan significativas para explicar el crecimiento económico y, en algunos casos, mejoran la bondad de ajuste del modelo.

Respecto de los resultados para Chile, a partir del quinquenio 2005-2009 los determinantes que siguen sosteniendo el crecimiento del PIB corresponden a los factores institucionales, productivos, externos y macroeconómicos. En particular, la contribución al crecimiento de los determinantes institucionales y productivos se compara al de economías avanzadas a partir de esa fecha. En el caso de los factores externos y macroeconómicos, la contribución al crecimiento en Chile supera la de distintos grupos de economías avanzadas y emergentes. Por último, usando los resultados de las regresiones de convergencia condicional además de supuestos y proyecciones externas para los determinantes de crecimiento según este modelo, obtenemos un rango de crecimiento del PIB de mediano plazo para Chile de entre 3,2 y 3,5% en los próximos diez años.

En la segunda sección, a modo de motivación, se ilustra de manera simple el efecto de la convergencia sobre el crecimiento de Chile, considerando solamente

4 Caselli et al. (1996) estiman una convergencia más alta, cercana a 4%, al utilizar efectos fijos a nivel país.

el nivel del PIB per cápita actual; la tercera sección agrega variables adicionales a la considerada en la sección anterior, a través de estimaciones de convergencia condicional para un panel de países; en la cuarta sección mostramos las implicancias de este último ejercicio para Chile, y la última sección presenta las conclusiones.

II. ANÁLISIS SIMPLE DEL EFECTO DE LA CONVERGENCIA SOBRE EL CRECIMIENTO

Para ilustrar de manera simple el efecto de convergencia sobre el crecimiento, hacemos un ejercicio donde calculamos el cambio en el crecimiento del PIB per cápita de países que han alcanzado el nivel de Chile en 2014⁵. Para esto comparamos el crecimiento del PIB per cápita promedio de estos países diez años antes y diez años después de alcanzar el nivel de Chile. El cuadro 1 muestra los resultados calculados sobre la mediana de economías que superaron en algún momento este umbral⁶. De los 41 países que han superado el PIB per cápita de Chile, encontramos una caída estadísticamente significativa de 2,1 pp entre los diez años previos y los diez años posteriores al logro de este nivel de desarrollo (ver listado de países en apéndice A).

Cuadro 1

Crecimiento del PIB real per cápita después de superar a Chile en el 2014

(medianas por grupo, variación anual, porcentaje)

	Muestra completa	Exportadores mat. primas
Crecimiento per cápita		
10 años previos al umbral	5,1***	5,7**
10 años posteriores al umbral	2,9***	1,7**
10a post - 10a previos ^a	-2,1***	-3,6
Crecimiento pc menos crec. mundo		
10 años previos al umbral	2,6***	4,0*
10 años posteriores al umbral	0,8**	0,1
10a post - 10a previos ^a	-1,9***	-2,6

Fuente: A partir de 1960, tomamos los datos del Banco Mundial (WDI) y, entre 1870 y 1959, usamos un empalme de esta base de datos con *Maddison-Project Database*.

Nota: El umbral se define como el valor del PIB per cápita de Chile en el 2014. Los valores corresponden a medianas por grupo. La muestra corresponde a 41 economías, de las cuales 13 son exportadoras de materias primas (ver listado de países en apéndice A). * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$, donde los p -values se obtienen de regresiones por cuantiles usando la mediana.

^a Corresponde a la mediana de cambios en el crecimiento, no a diferencias de las medianas de crecimiento antes y después del umbral.

5 El PIB per cápita real de Chile en 2014 fue de \$9.848 en dólares de 2005 de acuerdo con *World Development Indicators (WDI)* del Banco Mundial. Este nivel se compara con el PIB per cápita de los demás países tomando los datos de esa misma base entre 1960 y 2014. Entre 1870 y 1959 empalmamos con datos de *Maddison-Project Database* (base que solo llega hasta el 2010). El cambio en el crecimiento se calcula una vez que los países alcanzan por primera vez el PIB per cápita de Chile hoy.

6 Usamos la mediana de 41 países en vez del promedio simple, para suprimir el efecto de observaciones atípicas, como sería el caso de una economía que se ve envuelta en conflictos bélicos durante la ventana de 20 años de análisis.

Sin embargo, hay que considerar que estos países han alcanzado este nivel de desarrollo en distintos momentos de tiempo, en los que la economía global crecía a tasas diferentes. Para controlar por esta tendencia, comparamos el diferencial respecto al crecimiento per cápita mundial de los 41 países, sobre las mismas ventanas de análisis (diez años antes y diez años después). Los resultados confirman el mismo patrón encontrado previamente. En particular, el diferencial de crecimiento respecto al mundo se reduce en 1,9 pp tras alcanzar el desarrollo actual de Chile, valor que es estadísticamente significativo.

Si restringimos la muestra a economías exportadoras de materias primas⁷, encontramos que solo 13 han superado el PIB per cápita de Chile. Para estas economías se observa que la reducción del crecimiento no es significativa, tanto si se controla o no, por el crecimiento mundial⁸.

Estos resultados indican que, si no se considerara ningún otro condicionante adicional que el nivel de PIB per cápita actual de Chile, el crecimiento del PIB per cápita en los próximos diez años se reduciría aproximadamente 2 pp. En las siguientes dos secciones podremos comparar cómo cambia este cálculo al incluir otros determinantes, como la tasa de acumulación de factores productivos, además de factores demográficos, institucionales, macroeconómicos y externos.

III. ESTIMACIÓN DEL CRECIMIENTO CONDICIONAL EN UN PANEL DE PAÍSES

En esta sección reestimamos las regresiones de panel de crecimiento condicional de Barro (2015) usando los mismos 89 países entre 1960 y 2014, extendiendo así la muestra en 4 años (ver listado de países en apéndice B). Además, incluimos variables adicionales que son de especial relevancia para Chile, como las exportaciones de materias primas y el crecimiento de los socios comerciales.

1. Descripción de variables

Estas regresiones incluyen variables tradicionales del modelo neoclásico de crecimiento: el PIB real per cápita (efecto de convergencia), el ratio de formación bruta de capital fijo a PIB (que captura la tasa de ahorro de la economía) y los años de escolaridad de hombres y mujeres (que miden la tasa de inversión en capital humano).

⁷ Consideramos que una economía es exportadora de materias primas si dichas exportaciones superan el 40% de sus exportaciones totales y el 5% del PIB.

⁸ Sin embargo, hay que considerar que 13 observaciones corresponde a una muestra muy pequeña. De hecho, si en vez de usar regresiones por cuantiles usamos MCO, se encuentra significancia al 10% para las diferencias en el crecimiento.

La regresión de panel se estima sin efectos fijos por país para evitar el sesgo en las estimaciones del coeficiente del PIB per cápita inicial⁹. En su lugar, seguimos a Barro (2015) incluyendo características persistentes de los países que afectan su capital de estado estacionario¹⁰. Estas incluyen el inverso de la expectativa de vida, el logaritmo de la tasa de fertilidad¹¹, un indicador de ley y orden, indicadores de democracia, variables que reflejan el rol de la estabilidad macroeconómica (inflación y consumo de gobierno) y el rol de *shocks* externos (términos de intercambio). En el caso de los términos de intercambio, esta variable se interactúa con la apertura comercial, incluyendo también el efecto de la apertura comercial por sí sola en la regresión.

En nuestras especificaciones, incluimos variables adicionales que son de especial importancia para países pequeños y abiertos con dependencia importante en la exportación de materias primas como Chile. Las nuevas variables incluyen la participación de las exportaciones de materias primas sobre PIB como variable alternativa en la interacción con el crecimiento de los términos de intercambio, el crecimiento de los socios comerciales y una medición del grado de apertura financiera. El crecimiento de socios comerciales también se interactúa con el ratio de exportaciones a PIB para capturar cuán importante es el efecto de una mayor demanda por parte de los socios comerciales. El apéndice C detalla las fuentes de los datos para todas las variables incluidas en la regresión de crecimiento.

2. Resultados de la regresión de panel

El cuadro 2 muestra los resultados de las principales regresiones estimadas utilizando mínimos cuadrados ordinarios (MCO), donde la variable dependiente es el crecimiento económico per cápita promedio de cada quinquenio, y las variables explicativas están tomadas como el valor promedio de cada quinquenio¹². La regresión de la columna 1 corresponde a la especificación escogida por Barro (2015), reestimada usando los mismos países pero donde la muestra se extiende cuatro años hasta el 2014. Las demás columnas muestran los resultados de incluir variables adicionales de relevancia para una economía como la chilena.

9 Barro (2015) señala que el sesgo se origina porque las estimaciones de panel son cortas en su dimensión temporal, por lo que al estimar con efectos fijos por país se genera un sesgo al alza en la estimación del coeficiente que acompaña al PIB per cápita inicial (sesgo conocido como Hurwicz-Nickell). Este sesgo se debe a que la estimación con efectos fijos por país requiere tomar desviaciones sobre el promedio de la muestra (corta), de forma que el error se correlaciona con el rezago de la variable dependiente. Alternativamente, al excluir los efectos fijos a nivel de país, la estimación se realiza a través de “pooled OLS” (MCO combinados), donde se apilan las observaciones y el sesgo Hurwicz-Nickell se vuelve insignificante. Es decir, con 89 países y 11 quinquenios, se obtendrían 979 observaciones, que equivalen a una muestra amplia.

10 De esta forma se reduce el sesgo a la baja en la estimación de la tasa de convergencia, pues se omiten los efectos fijos por país.

11 Esta variable se incluye para endogeneizar la tasa de crecimiento de la población, que es la variable que se deriva directamente del modelo de crecimiento neoclásico de Solow (1956) y Swan (1956).

12 Salvo PIB per cápita inicial, expectativa de vida, tasa de fertilidad y años de escolaridad, para los que se ocupa el valor inicial del quinquenio.

En primer lugar, el análisis confirma la existencia de convergencia condicional, la cual se refleja por el efecto negativo y significativo asociado al PIB per cápita inicial. El coeficiente indica una convergencia de 2%, al igual que en Barro (2015). También se encuentran efectos negativos y significativos de las variables demográficas, donde el signo del inverso de la expectativa de vida refleja el efecto negativo de una mayor tasa de mortalidad de la población y, en el caso de la tasa de fertilidad, el efecto negativo del crecimiento de la población. Respecto de los factores institucionales, la variable ley y orden tiene un efecto positivo y significativo, mientras que democracia es, en general, no significativa.

El efecto positivo de acumulación de factores se observa en la alta significancia del ratio de inversión a PIB. En contraste, una mayor acumulación de capital humano (años de escolaridad) es no significativa¹³. En el caso de las variables de estabilidad macroeconómica, se encuentran efectos negativos y significativos de una mayor inflación y de un mayor ratio de consumo de gobierno a PIB sobre el crecimiento.

Respecto de los determinantes externos del crecimiento, se obtiene un efecto positivo y significativo de una mejora en los términos de intercambio, tanto si esta variable se interactúa con la medida de apertura comercial, como si se utiliza el ratio de exportaciones de materias primas a PIB. El crecimiento de los socios comerciales también tiene un efecto positivo y significativo. Por último, la apertura financiera resulta no significativa.

En conclusión, los resultados de esta sección son muy similares a lo encontrado en Barro (2015) (columna 1). Tomando esta estimación como base, agregamos nuevas variables que resultan significativas en explicar el crecimiento económico. Este es el caso del ratio de exportaciones de materias primas sobre PIB (interactuado por el cambio en los términos de intercambio) y del crecimiento de socios comerciales. La inclusión de esta última variable mejora en algo la bondad de ajuste del modelo.

Por último, cabe señalar que algunas variables de la regresión podrían generar problemas de endogeneidad en la estimación MCO¹⁴. Sin embargo, Barro (2015) encuentra que los coeficientes estimados, en general, no varían demasiado al utilizar mínimos cuadrados en dos etapas¹⁵.

¹³ Barro y Lee (1994) encuentran un efecto significativo de años de educación en especificaciones alternativas. La no significancia de esta variable en las regresiones del cuadro 2 puede estar asociada a la alta colinealidad entre esta y otras variables incluidas en la regresión.

¹⁴ Este es el caso del nivel de PIB per cápita inicial, la acumulación de factores productivos, los factores institucionales, la apertura comercial y el ratio de exportaciones de materias primas sobre PIB.

¹⁵ En la estimación de dos etapas de Barro (2015), el ratio de inversión a PIB y la inflación pierden significancia estadística. El autor concluye que los resultados de la estimación de MCO para estas variables solo pueden ser interpretados como evidencia de correlación con el crecimiento, y no como una relación de causalidad sobre este.

Cuadro 2
Regresiones de panel del crecimiento del PIB real per cápita

(var. dep. crecimiento del PIB per cápita real, 1960-2014)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Convergencia						
Ln (PIB pc real)	-0,020***	-0,020***	-0,020***	-0,019***	-0,018***	-0,019***
Factores demográficos						
1/Expectativa de vida	-2,659***	-2,567***	-2,578***	-2,550***	-2,463***	-2,474***
Ln (Tasa de fertilidad)	-0,023***	-0,023***	-0,023***	-0,022***	-0,022***	-0,021***
Factores institucionales						
Ley y orden	0,012*	0,012*	0,013**	0,012*	0,012*	0,012*
Democracia	0,023	0,022	0,022	0,025*	0,024	0,021
Democracia ²	-0,022	-0,02	-0,02	-0,025*	-0,023*	-0,019
Factores productivos						
Ratio Inversión/PIB	0,058***	0,055***	0,055***	0,065***	0,064***	0,057***
Años de escolaridad, mujeres	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001
Años de escolaridad, hombres	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Inestabilidad macroeconómica						
Ratio Consumo gobierno/PIB	-0,034***	-0,033***	-0,033***	-0,031**	-0,030**	-0,030**
Inflación	-0,002***	-0,002***	-0,002***	-0,002***	-0,002***	-0,002***
Factores externos						
Apertura comercial	0,007***	0,008***	0,010*			
Crec. TDI * Ap. Comercial	0,088**	0,088**	0,089**			
Exp. MMPP/PIB				-0,005	-0,007	-0,02
Crec. TDI * Exp. Comm./PIB				0,244**	0,247**	0,248**
Crecimiento socios comerciales		0,198**	0,231*		0,206**	0,09
Crec. SSCC * Exp./PIB			-0,102			0,368***
Apertura financiera		-0,008*	-0,009		0,001	-0,005
R² within	0,311	0,314	0,315	0,297	0,299	0,305
Nº observaciones / Nº países	875 / 89	875 / 89	875 / 89	875 / 89	875 / 89	875 / 89

Fuente: Apéndice A.

Nota: Estimación MCO con *dummies* temporales (omitidas), sin efectos fijos por país y errores estándares robustos. Las variables que toman el valor inicial del quinquenio son el log(PIB pc), 1/(expectativa de vida), ln(tasa de fertilidad) y años de escolaridad. El resto de las variables se construye como el promedio del quinquenio. * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

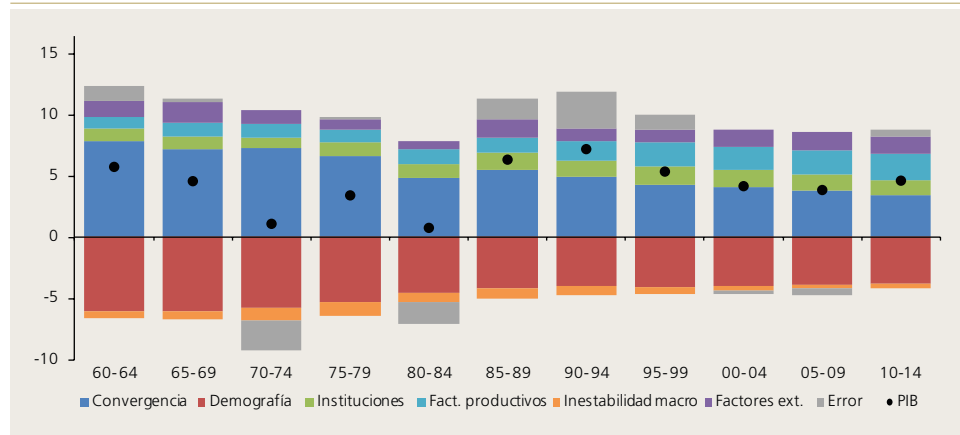
IV. RESULTADOS DE CONVERGENCIA CONDICIONAL PARA CHILE

En la siguiente sección presentamos las implicancias de los resultados de la sección anterior para Chile. En particular, describimos la evolución del crecimiento de mediano plazo entre 1960 y 2014 a la luz del modelo de crecimiento condicional y hacemos un cálculo del crecimiento para la década siguiente basado en estos resultados y en supuestos para las variables determinantes según este modelo.

Gráfico 1

Determinantes del crecimiento del PIB en Chile

(descomposición de crecimiento anual promedio, porcentaje)



Fuente: Apéndice C.

Notas: Las barras corresponden a los resultados usando regresión 2 del cuadro 2. La barra azul de "Convergencia" muestra la suma de la contribución del PIB inicial y la constante de la regresión. El factor global corresponde a las *dummies* temporales.

1. Análisis histórico del crecimiento en Chile

El gráfico 1 muestra la descomposición histórica del crecimiento del PIB de Chile para cada uno de los quinquenios desde 1960 a 2014¹⁶. Elegimos mostrar los resultados que se derivan de usar los coeficientes de la regresión 2 del cuadro 2 y sumamos por fuera el crecimiento de la población, para obtener el crecimiento del PIB (factor que incluimos entre los factores demográficos). Para simplificar la representación gráfica del aporte de cada variable, en las barras azules (denominadas "convergencia") se resume el efecto de la suma de la convergencia (negativa) y la constante de la regresión (positiva). Con esto, la barra azul representa básicamente el efecto negativo de la convergencia, reduciendo su contribución progresivamente a medida que el nivel de PIB per cápita de Chile aumenta.

Por otra parte, se observa que el aporte de las variables demográficas ha sido cada vez menos negativo, en línea con un menor crecimiento de la población. De hecho, a partir del quinquenio 2005-2009, la suma de los factores demográficos y los factores globales (*dummies* temporales) más que compensan el efecto de la convergencia. El efecto neto de estos factores (convergencia, demografía y globales) resta al crecimiento a partir de esa fecha, llegando a reducir 0,4 pp

¹⁶ La contribución de cada determinante del crecimiento se calcula como la multiplicación entre la variable y el coeficiente estimado. Los determinantes del crecimiento se agrupan de acuerdo con la lista de variables del cuadro 2.

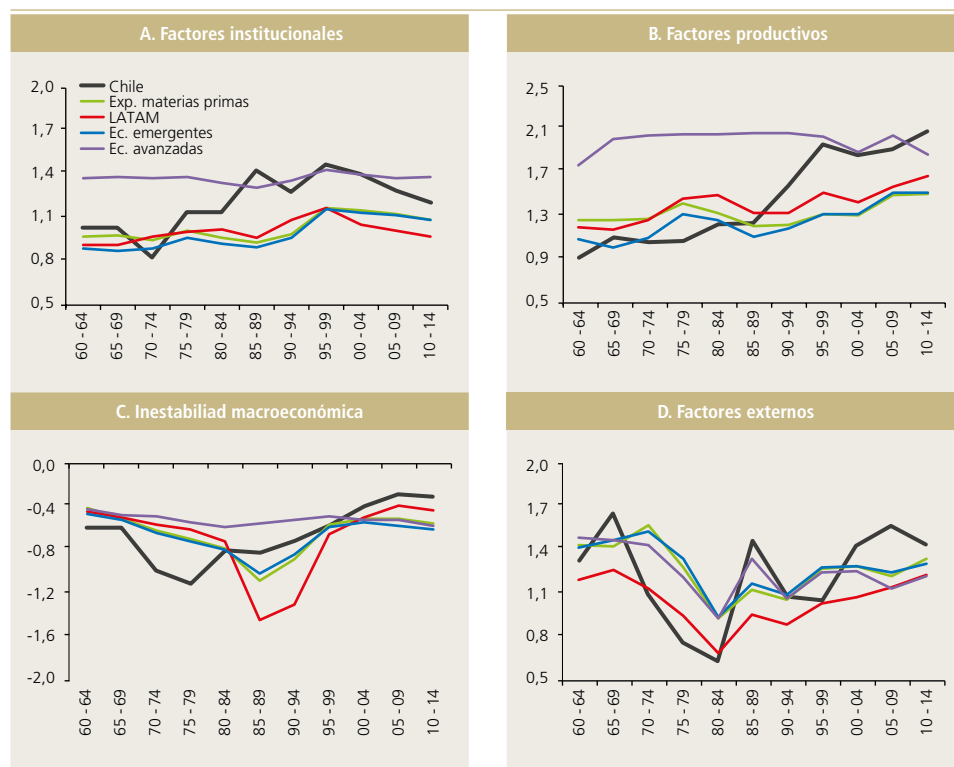
del crecimiento anual en el último quinquenio. Por lo tanto, los determinantes que siguen contribuyendo positivamente al crecimiento del PIB corresponden a los factores institucionales, productivos, externos y macroeconómicos, los que llegan a aportar 4,5 pp en el último quinquenio¹⁷.

A continuación, en el gráfico 2 comparamos estos cuatro determinantes, los que, a partir del 2005, contribuyen positivamente al crecimiento del PIB en Chile, con la evolución de los mismos factores en distintos grupos de países. Para esto tomamos promedios simples de la descomposición del crecimiento para las economías de cada grupo (ver listado de países por grupo en apéndice B).

Gráfico 2

Determinantes del crecimiento económico en una muestra de países

(descomposición del crecimiento anual promedio, porcentaje)



Fuente: Apéndice C.

Nota: Resultados usando regresión 2 del cuadro 2. Se muestra promedios simples de grupos de países. Los grupos de exportadores de materias primas, LATAM y emergentes excluyen a Chile. Ver listado de países en cada grupo en apéndice B.

17 Las variables de inflación y consumo de gobierno a PIB aportan negativamente para todos los países, ya que toman valores estrictamente positivos (y el coeficiente es negativo). En el caso de Chile, el tamaño y la evolución de la contribución de estos factores pueden reflejar la mayor estabilidad macroeconómica del país.

En primer lugar, observamos que los factores institucionales han ido mejorando en Chile desde fines de la década de los 70, fecha en que su contribución al crecimiento sobrepasa además la del resto de los grupos de comparación, salvo avanzados. A mediados de los 80, alcanza los niveles de economías avanzadas y retrocede parcialmente a partir del año 2000. En el último quinquenio, estas variables contribuyen 1,21 pp al crecimiento anual del PIB.

En segundo lugar, se observa que la acumulación de capital físico y humano se comienza a acelerar a partir de la década de los 90, superando la contribución al crecimiento en economías emergentes, exportadoras de materias primas y en Latinoamérica. A mediados de los 90, la contribución al crecimiento de los factores productivos es similar a la contribución en economías avanzadas, llegando a sumar 2,14 pp al crecimiento económico en los últimos cinco años.

Respecto de la contribución al crecimiento de factores asociados a inflación y consumo de gobierno a PIB, en Chile se observó una mayor inestabilidad macroeconómica que en el resto de las economías hasta inicios de los 80. Sin embargo, las mejoras sostenidas en este aspecto llevan a superar a partir del año 2000 la contribución de estos factores en los demás grupos de países. Para el quinquenio 2009-2014, los factores macroeconómicos restan solo 0,31 pp del crecimiento del PIB.

Por último, el efecto de los factores externos ha sido relativamente parecido para todos los grupos de países incluyendo Chile, salvo a partir del quinquenio 2000-2004, cuando se comienza a observar los efectos del período de *boom* de precios de materias primas. Durante los últimos 15 años, la contribución de los determinantes externos de Chile ha sido mayor que en el resto de los grupos de países, inclusive respecto al promedio de los exportadores de materias primas. En el último quinquenio, estas variables contribuyen 1,43 pp al crecimiento de Chile.

2. ¿Qué dice el modelo de convergencia condicional sobre el crecimiento económico de Chile en la próxima década?

A continuación, utilizamos los resultados del modelo de convergencia condicional estimado para el panel de 89 países entre 1960 y 2014 además de supuestos y proyecciones de organismos internacionales para las variables determinantes del crecimiento para computar cuánto sería el crecimiento de Chile en los siguientes dos quinquenios, según el modelo.

En el apéndice C detallamos los supuestos realizados para los distintos determinantes del crecimiento del PIB per cápita de Chile. Decidimos mantener la tendencia histórica de los factores demográficos e institucionales, y de la apertura comercial y financiera, ya que estas variables presentan tendencias estables a lo largo del tiempo. Los ratios de inversión y consumo de gobierno a PIB se construyen usando las variaciones de los mismos ratios a partir de los supuestos

del WEO¹⁸. En el caso de la inflación, suponemos que esta es igual a la meta de inflación para la siguiente década. El crecimiento de los socios comerciales se calcula tomando las proyecciones de crecimiento del WEO y asumiendo constante la participación de los socios en el comercio exterior a partir del último dato disponible. El supuesto de crecimiento de los términos de intercambio está dado por las proyecciones externas para el precio del cobre y del petróleo¹⁹. Finalmente, en el caso del PIB per cápita inicial, tomamos el dato del 2014 como nivel inicial del quinquenio 2015-2019. De esta forma, tenemos toda la información para computar el crecimiento promedio de 2015-2019. A partir de este cómputo calculamos el valor del PIB per cápita para el 2019, el cual corresponde al nivel inicial del siguiente quinquenio²⁰. Finalmente, sumamos por fuera el supuesto para el crecimiento de la población para así obtener el crecimiento del PIB (factor que incluimos entre los factores demográficos en el cuadro 3).

Para la siguiente década, se corrobora que el efecto de la convergencia aportará menos al crecimiento a medida que la economía alcance un grado de desarrollo mayor. Por el lado de los factores productivos, la caída del ratio de inversión a PIB más que compensará el aumento de los años de escolaridad, por lo que en conjunto este factor contribuirá menos al crecimiento. Por otro lado, los factores demográficos, institucionales y macroeconómicos seguirán aportando en la misma magnitud al crecimiento en los períodos siguientes. Finalmente, los factores externos experimentarán una caída en la siguiente década, de la mano del fin del súper ciclo de precios de materias primas.

Para los próximos cinco años, los resultados del modelo de convergencia condicional y los supuestos adicionales para los factores del crecimiento llevan a calcular un crecimiento del PIB de mediano plazo de entre 3,4 y 3,7%, mientras para el siguiente quinquenio 2020-2024 obtenemos un rango entre 3,0 y 3,3%²¹. Por consiguiente, este ejercicio entrega un rango de crecimiento de mediano plazo para el PIB de entre 3,2 y 3,5% en los próximos diez años (rango 2,5-2,8% en términos per cápita). Considerando que el crecimiento promedio del PIB per cápita entre 2005 y 2014 fue de 3,3%, nuestras estimaciones de crecimiento a la luz de la teoría de convergencia condicional implican una reducción del crecimiento, respecto de los últimos diez años, de entre 0,5 y 0,8 pp. Estas caídas son mucho menores a las encontradas en la sección II (aproximadamente 2 pp), donde solo se consideraba el efecto del PIB per cápita inicial.

18 World Economic Outlook (FMI) de abril del 2015.

19 Las proyecciones para el precio de cobre hasta el 2017 provienen de Copper Research Unit (CRU) de julio de 2015. Además, tomamos las proyecciones de Consensus Forecast de junio del 2015 para construir los supuestos de precio del cobre entre 2018 y 2024 y de precio del petróleo entre 2015 y 2024. Se supone una participación de cobre en las exportaciones totales de bienes y servicios de 44% y una participación del petróleo en las importaciones totales de 8% (igual al promedio del 2003 al 2014).

20 Suponemos que las dummies temporales en los quinquenios futuros toman el mismo valor alcanzado en el último período de la estimación, ya que al observar su evolución histórica corroboramos que esta se mantiene más bien estable.

21 Este rango de crecimiento se obtiene de usar las seis estimaciones del cuadro 2. Cabe notar que estos valores no configuran un rango de incertidumbre, el cual es más amplio considerando la incertidumbre asociada a la estimación de los parámetros y a las proyecciones externas utilizadas para hacer los cálculos.

Cuadro 3**Crecimiento económico de mediano plazo para Chile**

(descomposición de crecimiento anual promedio, porcentaje)

	2015-2019		2020-2024	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Convergencia	5,6	5,3	5,4	5,0
Factores demográficos	-3,6	-3,8	-3,6	-3,8
Factores institucionales	1,1	1,2	1,1	1,2
Factores productivos	2,1	2,1	2,0	2,0
Inestabilidad macroeconómica	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Factores externos	0,2	1,2	0,2	1,2
Factor global	-1,8	-1,9	-1,8	-1,9
Crecimiento del PIB	3,4	3,7	3,0	3,3

Fuente: Apéndice C.

Nota: Resultados corresponden a los rangos mínimos y máximos usando las seis especificaciones del cuadro 2, donde las columnas 1 y 3 provienen de usar los coeficientes de la estimación 6 (rango inferior) y las columnas 2 y 4, de la estimación 2 (rango superior). Convergencia se refiere a la suma de la contribución del PIB inicial y la constante de la regresión. El factor global corresponde a las *dummies* temporales.

Por último, cabe destacar que nuestros resultados están en torno a las proyecciones externas de crecimiento para Chile (3,3% para 2015-2019 y 3,9% para 2020-2024)²². Sin embargo, las trayectorias son distintas: mientras las proyecciones de organismos internacionales señalan un repunte del crecimiento hacia el futuro, nuestro cálculo basado el resultado de convergencia condicional implica la convergencia a menores tasas de crecimiento a medida que Chile alcanza un nivel de PIB per cápita más alto.

V. CONCLUSIONES

En este trabajo examinamos qué explica el crecimiento económico de Chile entre 1960 y 2014 a la luz de un modelo de convergencia condicional. Además, utilizamos estos resultados junto con supuestos y proyecciones externas para las variables determinantes del crecimiento, según este modelo, para computar cuánto sería el crecimiento de Chile en los próximos diez años. Nuestras regresiones se basan en las estimaciones sin efectos fijos por país de Barro (2015), pero incluyendo variables adicionales que son de especial relevancia para Chile, como las exportaciones de materias primas y el crecimiento de los socios comerciales.

²² Este promedio proviene de combinar la proyección de Consensus Forecast de julio de 2015 para el crecimiento de 2015-2016, con la del WEO de abril del 2015 para el crecimiento de 2017-2020, y la de Consensus Forecast Global Outlook de octubre del 2014 para el crecimiento de 2021-2024.



Nuestros resultados son muy similares a lo encontrado en Barro (2015). En particular, encontramos una tasa de convergencia condicional en torno a 2%. Además, las variables adicionales que incluimos en las regresiones de panel resultan significativas para explicar el crecimiento económico y, en algunos casos, mejoran la bondad de ajuste del modelo.

Respecto de los resultados para Chile, a partir del quinquenio 2005-2009 los determinantes que siguen sosteniendo el crecimiento del PIB corresponden a los factores institucionales, productivos, externos y macroeconómicos. En particular, la contribución al crecimiento de los determinantes institucionales y productivos se compara al de economías avanzadas a partir de esa fecha. En el caso de los factores externos y macroeconómicos, la contribución al crecimiento en Chile supera la de distintos grupos de economías avanzadas y emergentes. Por último, tomando los resultados de las estimaciones de panel de crecimiento además de supuestos y proyecciones externas para las variables determinantes del crecimiento para Chile, computamos un crecimiento del PIB de mediano plazo de entre 3,2 y 3,5% en los próximos diez años.

REFERENCIAS

- Barro, R. (1991). "Economic Growth in a Cross Section of Countries". *Quarterly Journal of Economics* 106(2): 407–43.
- Barro, R. (1996). "Democracy and Growth". *Journal of Economic Growth* 1(1): 1–27.
- Barro, R. (2015). "Convergence and Modernisation". *Economic Journal* 125(585): 911–42.
- Barro, R. y J.W. Lee (1994). "Sources of Economic Growth (with commentary)". *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 40: 1–57.
- Barro, R. y J.W. Lee (2013). "A new data set of educational attainment in the world, 1950–2010". *Journal of Development Economics* 104(C): 184–198.
- Barro, R. y X. Sala-i-Martin (1991). "Convergence across States and Regions". *Brookings Papers on Economic Activity* 1(4): 107–182.
- Barro, R. y X. Sala-i-Martin (1992). "Convergence". *Journal of Political Economy* 100: 223–51.
- Baumol, W. (1986). "Productivity Growth, Convergence, and Welfare: What the Long-Run Data Show". *American Economic Review* 76(5): 1072–85.
- Bernard, A. (1992). "Empirical Implications of the Convergence Hypothesis". MIT Working Paper.
- Bernard, A. y S. Durlauf (1995). "Convergence in International Output". *Journal of Applied Econometrics* 10(2): 97–108.
- Bloom, D., D. Canning y J. Sevilla (2003). "Geography and Poverty Traps". *Journal of Economic Growth* 8(4): 355–78.
- Bruno, M. y W. Easterly (1998). "Inflation Crises and Long-Run Growth". *Journal of Monetary Economics* 41(1): 3–26.
- Caselli, F., G. Esquivel y F. Lefort (1996). "Reopening the Convergence Debate: A New Look at Cross-Country Growth Empirics". *Journal of Economic Growth* 1(3): 363–89.
- Dowrick, S. y D. Nguyen (1989). "OECD Comparative Economic Growth, 1950–1985: Catch Up and Convergence". *American Economic Review* 79(5): 1010–30.
- Easterly, W. (1993). "How Much do Distortions Affect Growth?" *Journal of Monetary Economics* 32(2): 187–212.



Easterly, W. y R. Levine (1997). “Africa’s Growth Tragedy: Policies and Ethnic Divisions”. *Quarterly Journal of Economics* 112(4): 1203–50.

Harrison, A. (1996). “Openness and Growth: A Time-Series, Cross-Country Analysis for Developing Countries”. *Journal of Development Economics* 48(2): 419–47.

Lane, P.R. y G.M. Milesi-Ferretti (2007). “The External Wealth of Nations Mark II: Revised and Extended Estimates of Foreign Assets and Liabilities, 1970–2004”. *Journal of International Economics* 73: 223–50.

Mankiw, N.G., D. Romer y D.N. Weil (1992). “A Contribution to the Empirics of Economic Growth”. *Quarterly Journal of Economics* 107(2): 407–37.

Quah, D. (1992). “International Patterns of Growth: Persistence in Cross-Country Disparities”. Mimeo, London School of Economics.

Sala-i-Martin, X. (1997). “I Just Ran 2 Million Regressions”. *American Economic Review* 87(2): 178–83.

Solow, R. (1956). “A Contribution to the Theory of Economic Growth”. *Quarterly Journal of Economics* 70(1): 65–94.

Swan, T. (1956). “Economic Growth and Capital Accumulation”. *Economic record* 32(2): 334–361.

APÉNDICE A

LISTADO DE PAÍSES CON PIB PER CÁPITA MAYOR QUE CHILE EN 2014

Se muestra el listado de 41 países que han superado el PIB per cápita real de Chile en 2014 (\$9.848 en dólares de 2005, de acuerdo con el Banco Mundial). Entre paréntesis se presenta el primer año en que alcanzan ese nivel. Entre 1960-2014, tomamos los datos del Banco Mundial (WDI) y entre 1870-1959, usamos un empalme con *Maddison-Project Database*. Consideramos que un país es exportador de materias primas si dichas exportaciones superan el 40% de sus exportaciones totales y el 5% del PIB.

- *Economías exportadoras de materias primas (13 economías):* Arabia Saudita (1966), Australia (1941), Canadá (1942), Gabón (1975), Grecia (1970), Guinea Ecuatorial (2004), Libia (1964), Malta (1991), Noruega (1937), Nueva Zelanda (1942), Omán (1984), Seychelles (1993), y Trinidad y Tobago (2003).

- *Economías no exportadoras de materias primas (28 economías):* Alemania (1956), Antigua y Barbuda (1993), Austria (1959), Barbados (1978), Bélgica (1955), Croacia (1986), Dinamarca (1929), Eslovaquia (2002), Eslovenia (1973), España (1968), Estados Unidos (1941), Finlandia (1960), Francia (1957), Holanda (1953), Hong Kong (1980), Hungría (2003), Irlanda (1964), Israel (1972), Italia (1962), Japón (1964), Portugal (1979), Puerto Rico (1974), Reino Unido (1940), Corea del Sur (1992), San Cristóbal y Nieves (1999), Singapur (1980), Suecia (1947) y Suiza (1885).

APÉNDICE B

LISTADO DE PAÍSES DE ESTIMACIÓN DE PANEL DE CONVERGENCIA CONDICIONAL

La estimación de panel de la sección 3 utiliza la muestra de 89 países de Barro (2015):

- *Economías emergentes (63 economías)*: Argelia, Argentina, Bangladesh, Bahréin, Bolivia, Botsuana, Brasil, Camerún, Chipre, Chile, China, Colombia, Congo, Costa de Marfil, Costa Rica, Ecuador, Egipto, El Salvador, Filipinas, Gabón, Gambia, Gana, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Hungría, India, Indonesia, Israel, Jamaica, Jordania, Kenia, Malasia, Malawi, Malí, Marruecos, México, Nicaragua, Níger, Panamá, Papúa Nueva Guinea, Pakistán, Paraguay, Perú, República Dominicana, Senegal, Sierra Leona, Siria, Sri Lanka, Sudáfrica, Sudán, Tailandia, Taiwán, Tanzania, Togo, Trinidad y Tobago, Túnez, Turquía, Uganda, Uruguay, Venezuela y Zambia.

- *Economías avanzadas (26 economías)*: Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Grecia, Holanda, Irlanda, Islandia, Italia, Japón, Luxemburgo, Malta, Noruega, Nueva Zelanda, Portugal, Reino Unido, Corea del Sur, Singapur, Suecia y Suiza.

Además, utilizamos las siguientes submuestras para comparar con Chile:

- *Economías exportadoras de materias primas (44 economías)*: Argelia, Argentina, Australia, Bahréin, Bolivia, Brasil, Camerún, Canadá, Colombia, Congo, Costa de Marfil, Ecuador, Egipto, Gabón, Gambia, Gana, Grecia, Guatemala, Guyana, Honduras, Indonesia, Islandia, Jamaica, Kenia, Malawi, Malí, Malta, Nicaragua, Níger, Noruega, Nueva Zelanda, Papúa Nueva Guinea, Paraguay, Perú, Senegal, Sierra Leona, Sudáfrica, Tanzania, Togo, Trinidad y Tobago, Uganda, Uruguay, Venezuela y Zambia.

- *LATAM (10 economías)*: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, México, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela.

APÉNDICE C

DESCRIPCIÓN DE DATOS USADOS EN REGRESIONES DE CONVERGENCIA CONDICIONAL

Variable	Fuente de datos	Supuestos para Chile en 2015-2014
Años de escolaridad mujeres	Barro y Lee (2013)	Tasa variación 2009-2014
Años de escolaridad hombres	Barro y Lee (2013)	Tasa variación 2009-2014
Apertura comercial ⁽¹⁾	PWT 8, 1, WDI, WEO	Dato 2009-2014
Apertura financiera ⁽²⁾	Lane y Milesi-Ferretti (2007)	Dato 2009-2014
Crec. socios comerciales ⁽³⁾	UN Comtrade Database, WDI, WEO	Proyección WEO 2014-2019
Crec. términos de intercambio ⁽³⁾	OECDStat, UNSTATS, WDI, WEO	CF (proyección p. cobre y petróleo)
Consumo de gobierno/PIB	PWT 8, 1, WDI, WEO	WEO 2014-2019
Crecimiento población ⁽³⁾	IFS, WDI	INE 2014-2024
Democracia ⁽⁴⁾	Freedom House (derechos políticos)	Dato 2009-2014
Dummy temporal	Resultado regresión	Resultado 2009-2014
Expectativa de vida (años)	WDI	Tasa variación 2009-2014
Exportaciones/PIB	IFS, WDI, WEO	Dato 2009-2014
Exp. de materias primas/PIB	UN Comtrade Database, WDI, WEO	Dato 2009-2014
Inflación ⁽³⁾	IFS, WDI, WEO	Meta 3%
Inversión/PIB	PWT 8, 1, WDI, WEO	Proyección WEO 2014-2019
Ley y orden ⁽⁴⁾	ICRG	Dato 2009-2014
PIB pc real ⁽⁵⁾	PWT 8, 1, WDI, WEO	Dato 2014 y resultado 2019
Tasa de fertilidad ⁽⁶⁾	WDI	Tasa variación 2009-2014

Notas: (1) Se mide como el ratio sobre PIB de la suma de exportaciones más importaciones de bienes y servicios.

(2) Se mide como el ratio sobre PIB de la suma de los activos más los pasivos externos netos. En la estimación esta variable se divide por 100 para que el coeficiente estimado no aparezca igual a cero.

(3) Tasa de crecimiento anual.

(4) Índice entre 0 y 1.

(5) Dólares constantes de 2005.

(6) Nacidos por mujer.

Descripción de siglas: CF: Consensus Forecast; INE: Instituto Nacional de Estadísticas de Chile; ICRG: International Country Risk Guide (Political Risk Services); IFS: International Financial Statistics (Fondo Monetario Internacional); PWT: Penn World Tables; UNSTATS: United Nations Statistical Division; WDI: World Development Indicators (Banco Mundial); WEO: World Economic Outlook (Fondo Monetario Internacional).