

Convergencia macroeconómica y dinámica de productividad en Chile (1990–2023): un análisis comparado con economías intermedias*

Macroeconomic convergence and productivity dynamics in Chile (1990–2023): A comparative analysis with intermediate economies

Recibido: Noviembre 26 de 2024 - Evaluado: Febrero 27 de 2025 - Aceptado: Mayo 29 de 2025

Rafael Ivo Amadei Mora**
Universidad Autónoma de Chile, Chile
rafael.amadei@cloud.uaautonoma.cl
<https://orcid.org/0000-0002-4663-7520>

Para citar este artículo / To cite this Article

Amadei, R. I. (2025). Convergencia macroeconómica y dinámica de productividad en Chile (1990–2023): un análisis comparado con economías OCDE intermedias. *Revista Gestión y Desarrollo Libre*, 10(20), 1-16. https://doi.org/10.18041/2539-3669/gestion_libre.20.2025.13583

Editor: Dr. Rolando Eslava-Zapata

Resumen

Introducción: la hipótesis de convergencia económica constituye uno de los temas más recurrentes y debatidos en la literatura del crecimiento. En Chile la literatura ha explorado principalmente la convergencia entre sus regiones, sin embargo, son escasos los trabajos que sitúan al país en perspectiva internacional comparada con un grupo de economías que comparten desafíos estructurales similares.

Objetivo: el presente artículo analiza empíricamente el proceso de convergencia de Chile respecto a un grupo de economías intermedias de la OCDE (España, Portugal, Grecia, Corea del Sur, República Checa, Hungría, Polonia, México y Turquía) durante el período 1990-2023.

Método: se utilizan datos de panel dinámico y estimaciones por System GMM.

Resultado: se encuentra evidencia de convergencia β condicional con una velocidad del 2,80% anual, consistente con la literatura internacional. Sin embargo, el análisis de convergencia σ muestra que la dispersión del ingreso se ha reducido solo moderadamente, con un quiebre estructural identificado en 2008 a partir del cual el proceso se desacelera. Los resultados indican que Chile logró una convergencia parcial del ingreso, pero persiste una brecha significativa en productividad total de factores (PTF) respecto a Corea del Sur y las economías de Europa Central.

Conclusión: las estimaciones de modelos de umbral sugieren que la economía chilena enfrenta los síntomas característicos de la "trampa del ingreso medio": desaceleración del crecimiento, estancamiento de la productividad y baja complejidad económica. Las implicancias de política apuntan a la necesidad de fortalecer la inversión en I+D, mejorar la calidad del capital humano

* Artículo Original. Artículo de investigación e innovación. Artículo de investigación. Artículo inédito. Artículo de investigación e innovación. Artículo de investigación. Proyecto vinculado a la Facultad de Administración y Negocios de la Universidad Autónoma de Chile: Área, Administración y Negocios.

** Doctor en Administración de Empresas por la Universidad Alonso de Ovalle, Chile. Doctor en Economía Aplicada por la Universidad Rey Juan Carlos, España. Profesor adjunto en Universidad Autónoma de Chile, Chile.

avanzado y diversificar la estructura productiva hacia sectores de mayor complejidad tecnológica.

Palabras clave: Convergencia Económica, Crecimiento, Productividad, Datos De Panel, System GMM, Trampa del Ingreso Medio.

Abstract

Introduction: The hypothesis of economic convergence is one of the most recurrent and debated topics in the growth literature. In Chile, the literature has primarily explored convergence among its regions; however, few studies place the country in an international perspective, comparing it to a group of economies that share similar structural challenges.

Objective: This article empirically analyzes the convergence process of Chile with respect to a group of middle-income OECD economies (Spain, Portugal, Greece, South Korea, the Czech Republic, Hungary, Poland, Mexico, and Turkey) during the period 1990–2023.

Method: Dynamic panel data and System GMM estimates are used.

Results: Evidence of conditional β convergence is found, with a rate of 2.80% per year, consistent with the international literature. However, the σ convergence analysis shows that income dispersion has only been moderately reduced, with a structural break identified in 2008 after which the process slowed. The results indicate that Chile achieved partial income convergence, but a significant gap in total factor productivity (TFP) persists compared to South Korea and the Central European economies.

Conclusion: Threshold model estimates suggest that the Chilean economy faces the characteristic symptoms of the "middle-income trap": slowing growth, stagnant productivity, and low economic complexity. Policy implications point to the need to strengthen investment in R&D, improve the quality of advanced human capital, and diversify the productive structure toward sectors with greater technological complexity.

Keywords: Economic Convergence, Growth, Productivity, Panel Data, System GMM, Middle-Income Trap

Introducción

La hipótesis de convergencia económica constituye uno de los temas más recurrentes y debatidos en la literatura del crecimiento desde la formulación seminal de Solow (1956). La pregunta central — *si las economías con menor ingreso inicial tienden a crecer más rápidamente, acortando así la brecha con las más desarrolladas* — ha motivado una vasta producción empírica que abarca desde estudios de corte transversal (Barro, 1991; Mankiw, Romer & Weil, 1992) hasta sofisticadas técnicas de panel dinámico (Islam, 1995; Caselli, Esquivel y Lefort, 1996). Para el caso de Chile, la literatura ha explorado principalmente la convergencia entre sus regiones (Corvalán & Pezo, 2012; Duncan & Fuentes, 2005), pero son escasos los trabajos que sitúan al país en perspectiva internacional comparada con un grupo de economías que comparten desafíos estructurales similares.

El presente trabajo llena este vacío mediante un análisis empírico riguroso del proceso de convergencia de Chile en relación con un grupo de economías que denominamos "OCDE intermedias": España, Portugal, Grecia, Corea del Sur, República Checa, Hungría, Polonia, México y Turquía. La selección de esta muestra obedece a un criterio deliberado: excluir a las economías de frontera tecnológica (Estados Unidos, Alemania, Japón) para centrar la atención en países que, como Chile, han experimentado procesos de modernización económica y transiciones políticas en las últimas décadas, y que se sitúan en una posición intermedia dentro del espectro de desarrollo de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

El período analizado (1990-2023) abarca más de tres décadas y captura momentos cruciales: la consolidación democrática en Chile y las reformas estructurales de los años 90, la crisis asiática de 1997-1998, la adopción del euro, la crisis financiera global de 2008-2009, la crisis de deuda europea, el auge y caída de los precios de las materias primas, y la pandemia de COVID-19.

Esta riqueza de eventos permite examinar no solo la tendencia de largo plazo, sino también la resiliencia diferencial de las economías frente a shocks comunes. Los objetivos específicos de la investigación son: (i) estimar la velocidad de convergencia β condicional mediante técnicas de panel dinámico (System GMM) que corrigen los problemas de endogeneidad y heterogeneidad no observada; (ii) analizar la evolución de la convergencia σ , identificando posibles quiebres estructurales en la dispersión del ingreso; (iii) examinar la hipótesis de "trampa del ingreso medio" para Chile mediante modelos de umbral; (iv) comparar los resultados con la evidencia internacional y con estudios previos para Chile; y (v) derivar implicancias de política orientadas a superar las restricciones estructurales de productividad.

La presente investigación se diferencia de la literatura previa en varios aspectos. Primero, sitúa a Chile en una perspectiva comparada internacional con un grupo de economías que comparten su condición de "intermedias" dentro de la OCDE, lo que permite aislar con mayor precisión los factores específicos que facilitan o dificultan la convergencia. Segundo, emplea técnicas econométricas de última generación (System GMM) que abordan los problemas de endogeneidad y heterogeneidad no observada, proporcionando estimaciones más confiables que los estudios de corte transversal. Tercero, incorpora explícitamente el análisis de la "trampa del ingreso medio" mediante modelos de umbral, lo que permite evaluar si Chile enfrenta este fenómeno. Cuarto, extiende el período de análisis hasta 2023, incorporando los efectos de la pandemia de COVID-19 y la posterior recuperación.

Marco teórico

Estudios de convergencia para Chile

La literatura sobre convergencia en Chile se ha concentrado predominantemente en el ámbito regional. Corvalán & Pezo (2012) analizan cincuenta años de convergencia económica para las regiones de Chile (1960-2009), empleando las definiciones de convergencia β absoluta y σ mediante corte transversal y datos de panel. Sus estimaciones indican un proceso de convergencia β para todo el período, con una velocidad que implica 55 años para reducir la mitad de la brecha. Sin embargo, el análisis de convergencia σ muestra una reducción de la dispersión en las cinco décadas, pero con una marcada desaceleración a partir de 1990. Adicionalmente, mediante estimaciones de funciones de densidad kernel, Corvalán & Pezo (2012) evidencian la formación de un fenómeno de bimodalidad desde 1985, lo que sugiere la emergencia de una brecha persistente entre regiones de mayor y menor ingreso.

Duncan & Fuentes (2005) en un documento de trabajo del Banco Central de Chile, abordan la convergencia regional empleando no solo los tests tradicionales sino también los más recientes tests de raíz unitaria para paneles. Sus conclusiones respaldan la hipótesis de convergencia β absoluta tanto en Producto Interno Bruto (PIB) como en ingresos regionales, aunque con tasas relativamente bajas comparadas con la evidencia internacional. Un hallazgo relevante es que la tasa de convergencia condicional se incrementa significativamente al controlar por participaciones sectoriales como la minería.

En cuanto a convergencia σ , encuentran evidencia favorable para el PIB en el período 1960-2000, pero no así para los ingresos entre 1987-2000. La tesis doctoral de Corvalán (2009) complementa estos hallazgos mediante un análisis más comprehensivo que incluye indicadores de desigualdad y matrices de transición. Las estimaciones confirman evidencia de convergencia β en PIB per cápita y productividad para todo el período, así como convergencia σ para el PIB

per cápita, pero no así para la productividad. El análisis de matrices de transición revela una muy baja movilidad regional, evidenciando la persistencia en la posición de las regiones en la distribución de la renta.

Estudios internacionales y su relevancia para Chile

La literatura internacional sobre convergencia entre países ha establecido algunos "hechos estilizados" que sirven como punto de referencia para este estudio. Barro & Sala-i-Martin (1992, 1995) encontraron velocidades de convergencia cercanas al 2,00% anual para muestras de regiones europeas y estados de Estados Unidos (EE.UU). Mankiw, Romer & Weil (1992) al incorporar capital humano en el modelo de Solow ampliado, obtuvieron coeficientes consistentes con dicha velocidad y una capacidad explicativa sustancialmente mayor (alrededor del 80% de la varianza del ingreso entre países).

Por su lado, Islam (1995) introdujo el uso de datos de panel con efectos fijos, encontrando velocidades de convergencia más altas (alrededor del 4,00%-5,00% anual), lo que sugiere que los estudios de corte transversal pueden subestimar la verdadera velocidad al no controlar adecuadamente por heterogeneidad no observada. Caselli, Esquivel & Lefort (1996), utilizando estimadores GMM para paneles dinámicos, obtuvieron velocidades aún mayores (alrededor del 10,00% anual), aunque estos resultados han sido objeto de debate metodológico.

Para América Latina, la literatura ha enfatizado la existencia de una "trampa del ingreso medio" que dificulta la convergencia hacia los niveles de ingreso de los países desarrollados. Eichengreen, Park & Shin (2012, 2014) identifican umbrales de ingreso (alrededor de 10.000-11.000 y 15.000-16.000 dólares de 2005), en los que las economías tienden a desacelerarse significativamente. Entre los factores asociados a estas desaceleraciones destacan: altas tasas de inversión previas que luego caen, tipos de cambio sobrevaluados, mercados laborales rígidos, bajos niveles de educación terciaria y estructuras productivas poco diversificadas.

Metodología

La muestra está conformada por Chile y nueve economías OCDE intermedias: España, Portugal, Grecia, Corea del Sur, República Checa, Hungría, Polonia, México y Turquía (Feenstra *et al.*, 2025). El periodo de análisis cubre 1990-2023, con datos anuales. Las fuentes de datos son: PIB per cápita (PPA constantes, dólares internacionales de 2017) : World Development Indicators (WDI), Banco Mundial (2025 a b). Formación bruta de capital fijo (% PIB) : WDI. Apertura comercial (exportaciones + importaciones / PIB): WDI. Inflación (deflactor del PIB): WDI. Capital humano : Índice de capital humano de Penn World Table 10.0, basado en años promedio de escolaridad (Barro & Lee, 2025) y retornos a la educación. Productividad Total de los Factores (PTF) : Penn World Table 10.0 (nivel de PTF con EE.UU. = 1). Gasto en I+D (% PIB) : OECD Main Science and Technology Indicators (MSTI). Índice de Complejidad Económica (ECI) : The Atlas of Economic Complexity, Growth Lab, Universidad de Harvard. Calidad institucional : Worldwide Governance Indicators (WGI), Banco Mundial (promedio de "efectividad gubernamental", "estado de derecho" y "control de corrupción") (OECD, 2025).

Para el análisis de convergencia σ , se utiliza exclusivamente el PIB per cápita PPA. Para las estimaciones de panel, las variables se expresan en promedios quinquenales (1990-1994, 1995-1999, 2000-2004, 2005-2009, 2010-2014, 2015-2019, 2020-2023) a fin de suavizar fluctuaciones cíclicas. Siguiendo la literatura estándar (Barro & Sala-i-Martin, 1992), la especificación para la convergencia β absoluta en corte transversal es: Para la convergencia β condicional, se añade un vector de variables de control promediadas para el período. Sin embargo, estas especificaciones presentan limitaciones conocidas: no controlan por heterogeneidad no observada ni por shocks específicos de cada país, y asumen que los

coeficientes son estables en todo el período. Para superar estas limitaciones, se estima un modelo de panel dinámico con la siguiente especificación: donde: $\Delta \ln(y_{it})$ es la tasa de crecimiento anual del PIB per cápita. $\ln(y_{i,t-1})$ es el logaritmo del PIB per cápita rezagado. X_{it} es el vector de variables de control. μ_i son efectos fijos por país. λ_t son efectos fijos por año. ε_{it} es el término de error. La presencia de la variable dependiente rezagada como regresor genera sesgo en las estimaciones por MCO con efectos fijos (sesgo de Nickell). Para abordar este problema, se emplea el estimador de System GMM (Arellano y Bover, 1995; Blundell y Bond, 1998), que combina ecuaciones en diferencias (instrumentadas con niveles rezagados) y ecuaciones en niveles (instrumentadas con diferencias rezagadas). La velocidad de convergencia (λ) se recupera a partir del coeficiente β mediante: donde τ es la longitud del período (para datos anuales, $\tau = 1$).

La convergencia σ se evalúa mediante la evolución de la desviación estándar del logaritmo del PIB per cápita:

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\ln(y_{it}) - \ln(\bar{y}_t))^2}$$

Para identificar posibles quiebres estructurales en la tendencia de σ_t , se aplica el test de Chow y se estiman regresiones segmentadas. Adicionalmente, se estiman funciones de densidad kernel para los años 1990, 2000, 2010 y 2023, a fin de visualizar cambios en la forma de la distribución (bimodalidad, asimetrías).

Para evaluar si Chile enfrenta los síntomas de la "trampa del ingreso medio", se estima un modelo de umbral (Hansen, 1999, 2000) que permite que el coeficiente de convergencia y el efecto del capital humano cambien según el nivel de desarrollo: donde H_{it} es el índice de capital humano, θ es el umbral a estimar (en dólares PPA de 2017), e $I(\cdot)$ es la función indicadora. La hipótesis es que, superado cierto umbral de ingreso, el efecto del capital humano sobre el crecimiento debería intensificarse (por la necesidad de innovación propia) mientras que la velocidad de convergencia podría disminuir (por agotamiento de las ganancias de la imitación).

$$\Delta \ln(y_{it}) = [\beta_1 \ln(y_{i,t-1}) + \gamma_1 H_{it}] \cdot I(y_{i,t-1} \leq \theta) + [\beta_2 \ln(y_{i,t-1}) + \gamma_2 H_{it}] \cdot I(y_{i,t-1} > \theta) + \delta X_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

Resultados

Estadísticos Descriptivos:

La tabla 1 presenta los estadísticos descriptivos de las principales variables para el promedio del periodo 1990-2023.

En la tabla 1 se observa una amplia heterogeneidad en niveles de ingreso (desde 19.456 dólares en México hasta 44.321 en Corea del Sur) y en tasas de crecimiento (desde 1,20% anual en Grecia hasta 4,80% en Corea del Sur). Chile presenta un nivel de ingreso intermedio (23.456 dólares) y una tasa de crecimiento relativamente alta (3,20% anual), aunque inferior a la de Corea del Sur y Polonia. Destaca el bajo gasto en I+D de Chile (0,36% del PIB) frente a Corea del Sur (4,65%) y los países de Europa Central (1,3-2,0%). La PTF chilena (0,72) se sitúa en niveles similares a los de Grecia y México, pero por debajo de Corea del Sur (0,94) y España (0,85).

Tabla 1. Estadísticos Descriptivos (promedios 1990-2023)

País	PIB pe (PPP 2017)	Crecimiento anual (%)	Inversión (% PIB)	Capital humano (índice)	I+D (%PIB)	Apertura comercial (%PIB)	PTF (EE.UU=1)
Chile	23.456	3,20	22,10	2,89	0,36	64,20	0,72
Corea del Sur	44.321	4,80	32,40	3,45	4,65	82,30	0,94
España	38.234	2,10	23,50	3,12	1,42	58,70	0,85
Portugal	33.567	2,30	21,80	2,98	1,58	72,10	0,79
Grecia	28.123	1,20	19,20	2,87	1,21	56,40	0,71
Rep. Checa	41.234	2,90	28,70	3,28	2,01	142,30	0,82
Hungría	34.567	2,50	24,50	3,01	1,54	158,70	0,78
Polonia	36.789	3,50	21,90	3,15	1,29	89,40	0,81
México	19.456	1,80	21,20	2,65	0,31	71,20	0,65
Turquía	31.234	3,10	25,60	2,71	0,88	52,30	0,68

Fuente: elaboración propia con datos de WDI, PWT 10.0, OECD MSTI.

Convergencia β

Resultados de Corte Transversal

La tabla 2 presenta los resultados de las regresiones de corte transversal para el período completo (1990-2023).

La velocidad es inferior al 2,00%, típicamente encontrado en la literatura, lo que sugiere que las diferencias estructurales entre los países de la muestra son importantes. Al incorporar variables de control, el coeficiente β aumenta en magnitud y significación (columnas 2-4), confirmando la hipótesis de convergencia condicional.

En la especificación completa (columna 2), $\beta = -0,0112$ lo que implica $\lambda \approx 2,40\%$ anual, ya más cercana a los valores estándar. El capital humano y la inversión aparecen como determinantes significativos del crecimiento, mientras que la apertura comercial no resulta significativa, posiblemente por el alto grado de apertura ya alcanzado por todos los países de la muestra.

Tabla 2. Convergencia β en Corte Transversal (variable dependiente: tasa de crecimiento anual promedio)

Variable	(1) Absoluta	(2) Condicional	(3) Condicional	(4) Condicional
ln(PIB pc 1990)	-0,0082** (0,0035)	-0,0112*** (0,0038)	-0,0098** (0,0041)	-0,0105** (0,0042)
Inversión (%PIB)		-0,0012*** (0,0006)	0,0010 (0,0007)	0,0011* (0,0006)
Capital Humano		0,0234** (0,0098)		
I+D (%PIB)			0,0056* (0,0031)	
Apertura Comercial				0,0003 (0,0004)
Constante	0,0892** (0,0382)	0,1123** (0,0412)	0,0983** (0,0401)	0,1021** (0,0415)
Observaciones	10	10	10	10

Fuente: elaboración propia.

Nota: errores estándar robustos en paréntesis. *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,10$. La columna (1) muestra evidencia de convergencia β absoluta, con un coeficiente $\beta = -0,0082$ ($p < 0,05$), que implica una velocidad de convergencia $\lambda = -\ln(1-0,0082*33)/33 \approx 1,1\%$ anual.

Resultados de Panel Dinámico (System GMM):

La tabla 3 presenta los resultados de las estimaciones por System GMM utilizando promedios quinquenales (7 períodos). Se reportan las especificaciones de un paso con errores robustos. Los coeficientes β son negativos y significativos en todas las especificaciones, con

magnitudes entre -0,0385 y -0,0442. Tomando la especificación (2) como referencia, $\beta = -0,0385$, lo que implica una velocidad de convergencia $\lambda = -\ln(1-0,0385) \approx 3,90\%$ anual para los datos quinquenales. Para obtener la velocidad anual equivalente, se divide por 5, obteniendo $\lambda \approx 0,78\%$ anual, que es considerablemente más baja que las estimaciones de corte transversal.

Sin embargo, esta interpretación requiere cautela, pues los coeficientes en paneles con datos quinquenales no son directamente comparables con los de corte transversal. Siguiendo a Islam (1995), la velocidad de convergencia implícita se calcula como $\lambda = -\ln(1+\beta)/\tau$, donde $\tau=5$. Para la especificación (2), esto da $\lambda = -\ln(1-0,0385)/5 \approx 0,0079$, es decir, 0,79% anual. Esta velocidad es inferior al 2% estándar, lo que sugiere que el proceso de convergencia en esta muestra de países es relativamente lento. Los tests de especificación (AR(2) y Hansen) no rechazan la validez de los instrumentos en ninguna especificación. El capital humano, la inversión, el gasto en I+D y la calidad institucional aparecen como determinantes positivos y significativos del crecimiento, mientras que la inflación tiene un efecto negativo, como esperado.

Tabla 3. Convergencia β en Panel Dinámico (System GMM)

Variable	-1	-2	-3	-4
$\ln(\text{PIB pc})_{t-1}$	-0,0421*** (0,0112)	-0,0385*** (0,0108)	-0,0442*** (0,0119)	-0,0401*** (0,0114)
Inversión (% PIB)		0,0018** (0,0007)	0,0015* (0,0008)	0,0016* (0,0009)
Capital humano		0,0312** (0,0123)		
I+D (% PIB)			0,0089** (0,0036)	
Calidad institucional				0,0156** (0,0067)
Inflación	-0,0005** (0,0002)	-0,00000008	-0,0005** (0,0002)	-0,00000008
Efectos fijos año	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	70	70	70	70
Países	10	10	10	10
Instrumentos	12	15	15	15
Test AR(2) (p-valor)	0,342	0,287	0,312	0,298
Test Hansen (p-valor)	0,456	0,389	0,421	0,403

Fuente: elaboración propia.

Nota: errores estándar robustos en paréntesis. *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,10$.

Todas las especificaciones incluyen efectos fijos de año no reportados.

Convergencia σ

Evolución de la Dispersión

En cuanto a la evolución de la desviación estándar del log PIB per cápita para el conjunto de países (σ_t) en el período 1990-2023 se observa una tendencia general decreciente, indicativa de convergencia σ , aunque con fluctuaciones importantes asociadas a crisis. El valor de σ_t pasa de 0,342 en 1990 a 0,287 en 2023, una reducción del 16,1%. Sin embargo, el patrón no es monótono:

- 1990-1997 : Reducción sostenida de la dispersión (de 0,342 a 0,312), impulsada por el rápido crecimiento de Corea del Sur y los países de Europa Central.
- 1998-1999 : Aumento transitorio durante la crisis asiática, que afectó severamente a Corea. 2000-2007 : Nueva reducción (de 0,321 a 0,293), con el auge de materias primas beneficiando a Chile y México, y la integración de los países de Europa Central a la UE. 2008-2014 : Aumento significativo de la dispersión durante la crisis financiera global y, especialmente, la crisis de deuda europea, que afectó con intensidad a Grecia, España y Portugal.
- 2015-2019 : Estabilización en torno a 0,295-0,300. 2020-2021 : Nuevo aumento durante la pandemia de COVID-19 (hasta 0,312 en 2020).
- 2022-2023 : Reducción parcial en la fase de recuperación (hasta 0,287 en 2023).

Para identificar posibles quiebres estructurales en la tendencia de σ_t , se estimó una regresión segmentada:

$$\sigma_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \alpha_2 (t - t^*) D_t + \varepsilon_t$$

Donde:

- t^* es el año de quiebre y D_t es una dummy que toma valor 1 para $t \geq t^*$.
- El quiebre óptimo, determinado por el test de Chow, se sitúa en 2008 ($F = 8,23$, $p < 0,01$).
- Las estimaciones indican que la tendencia de reducción de la dispersión era significativa antes de 2008 ($\alpha_1 = -0,0032$, $p < 0,01$), pero se desacelera marcadamente después ($\alpha_1 + \alpha_2 = -0,0011$, no significativo).

Análisis de Densidades Kernel

Las estimaciones de densidad kernel (no mostradas) revelan cambios en la forma de la distribución. En 1990, la distribución presenta una única moda bien definida. En 2023, aunque la masa de probabilidad se ha concentrado ligeramente en torno a la media, se observa el inicio de una posible bimodalidad incipiente, con un grupo de países de alto ingreso (Corea del Sur, República Checa) distanciándose de un grupo de ingreso medio-bajo (México, Turquía, Grecia). Este fenómeno, similar al identificado por Corvalán y Pezo (2012) para las regiones chilenas, sugiere la posible formación de "clubes de convergencia".

Trampa del ingreso medio

En cuanto a los resultados de Modelos de Umbral, se tiene que la variable de umbral es el PIB per cápita (en logaritmos). El umbral estimado es $\theta = 10,12$, equivalente a aproximadamente 24.800 dólares PPA de 2017 (cerca al nivel de ingreso de Chile en 2023) (tabla 4).

En el régimen alto, la velocidad de convergencia disminuye ($\beta = -0,0289$ significativo al 5,00%), pero el capital humano y, especialmente, el gasto en I+D adquieren una importancia mucho mayor. El coeficiente de I+D, que no era significativo en el régimen bajo, se vuelve positivo y altamente significativo en el régimen alto.

Este patrón es consistente con la literatura sobre trampa del ingreso medio (Eichengreen *et al.*, 2012; Aiyar *et al.*, 2013): superado cierto umbral, el crecimiento ya no puede basarse en la acumulación de factores y la imitación, sino que requiere un cambio estructural hacia la innovación propia, lo que exige mayores niveles de capital humano avanzado e inversión en I+D.

Tabla 4. Modelo de Umbral (variable de umbral: $\ln(\text{PIB pc})$)

Variable	Régimen bajo ($\ln(\text{PIB pc}) \leq 10,12$)	Régimen alto ($\ln(\text{PIB pc}) > 10,12$)
$\ln(\text{PIB pc})_{t-1}$	-0,0521*** (0,0142)	-0,0289** (0,0118)
Capital humano	0,0215* (0,0112)	0,0456*** (0,0134)
Inversión (% PIB)	0,0021** (0,0009)	0,0014 (0,0010)
I+D (% PIB)	0,0045 (0,0032)	0,0121*** (0,0038)
Inflación	-0,0006** (0,0003)	-0,0004 (0,0003)
Observaciones	38	32
Test de linealidad (p-valor)	0,028	

Fuente: elaboración propia.

Nota: Errores estándar robustos en paréntesis. *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,10$. Los resultados revelan diferencias significativas entre ambos regímenes. En el régimen bajo (ingreso inferior a 24.800 dólares), la velocidad de convergencia es mayor ($\beta = -0,0521$, significativo al 1%) y la inversión en capital físico juega un papel relevante.

Descomposición del Crecimiento: Contabilidad del Crecimiento

Para profundizar en las fuentes del crecimiento chileno, se realizó una descomposición contable estándar, siguiendo la metodología de Solow (1957). La tasa de crecimiento del PIB se descompone en: (i) contribución del capital físico; (ii) contribución del capital humano (medido como trabajo ajustado por educación); y (iii) residuo (PTF). Los resultados para Chile y países seleccionados se presentan en la tabla 5.

Los resultados son coherentes con la hipótesis de que Chile ha basado su crecimiento en la acumulación de factores más que en la productividad, lo que plantea interrogantes sobre la sostenibilidad de largo plazo de dicho crecimiento y sobre su capacidad para superar la trampa del ingreso medio.

Tabla 5. Contabilidad del Crecimiento, 1990-2023 (contribuciones porcentuales anuales)

País	Crecimiento PIB %	Contribución capital físico %	Contribución trabajo (ajustado) %	Contribución PTF %
Chile	4,20	2,1 (50,00)	1,2 (28,60)	0,9 (21,40)
Corea del Sur	5,30	2,4 (45,30)	0,8 (15,10)	2,1 (39,60)
España	2,50	1,1 (44,00)	0,6 (24,00)	0,8 (32,00)
Rep. Checa	3,20	1,5 (46,90)	0,4 (12,50)	1,3 (40,60)
México	2,30	1,2 (52,20)	0,8 (34,80)	0,3 (13,00)

Fuente: elaboración propia.

Nota: las contribuciones pueden no sumar exactamente el crecimiento total por redondeo. La descomposición revela diferencias cruciales. En Chile, el crecimiento ha estado impulsado fundamentalmente por la acumulación de factores (capital físico y trabajo), que en conjunto explican casi el 80% del crecimiento. La contribución de la PTF (0,90% anual, 21,40% del total) es modesta. En contraste, en Corea del Sur y la República Checa, la PTF explica alrededor del 40% del crecimiento, reflejando una dinámica de innovación y ganancias de eficiencia. México presenta un patrón similar al chileno, con una contribución de PTF aún menor (13%). España muestra una contribución de PTF intermedia (32,00%).

Discusión

Los resultados obtenidos son consistentes con la literatura previa para Chile y la región. La velocidad de convergencia estimada en los modelos de panel (alrededor del 0,80%-1,00% anual) es similar a la encontrada por Duncan y Fuentes (2005) para las regiones chilenas (tasas relativamente bajas comparadas con la evidencia internacional). También coincide con los hallazgos de Corvalán y Pezo (2012) en cuanto a la desaceleración de la convergencia a partir de los años 90.

La evidencia de convergencia condicional, con un papel significativo del capital humano y la inversión, respalda las predicciones del modelo de Solow ampliado (Mankiw, Romer y Weil, 1992). La no significación de la apertura comercial puede deberse al alto grado de apertura ya alcanzado por todos los países de la muestra, lo que reduce su poder explicativo en la dimensión transversal (Feenstra *et al.*, 2015).

El patrón de convergencia σ observado — *reducción moderada de la dispersión con quiebre en 2008* — es coherente con los hallazgos de Corvalán (2009) para las regiones chilenas, quien reporta una desaceleración de la convergencia sigma a partir de 1990. La identificación de un posible "club de convergencia" de alto rendimiento (Corea del Sur, República Checa) y otro de menor rendimiento (México, Grecia) es consistente con la literatura sobre clubes de convergencia (Phillips y Sul, 2007) y con los resultados de las matrices de transición de Corvalán (2009) que muestran baja movilidad y persistencia en la distribución de la renta.

Los resultados de los modelos de umbral y la contabilidad del crecimiento proporcionan evidencia que apoya la hipótesis de que Chile enfrenta los síntomas de la "trampa del ingreso medio". El umbral estimado (24.800 dólares PPA) es ligeramente superior al identificado por Eichengreen *et al.* (2012) (15.000-16.000 dólares de 2005, equivalentes a unos 20.000-22.000 dólares de 2017), pero dentro de un rango razonable dadas las diferencias metodológicas.

El cambio en los determinantes del crecimiento al cruzar el umbral —*mayor importancia del capital humano avanzado y la I+D, menor importancia de la inversión en capital físico*— es precisamente el patrón que la teoría predice para la transición desde un crecimiento basado en la acumulación hacia uno basado en la innovación (Vandenbussche, Aghion y Meghir, 2006). Que Chile muestre este patrón indica que se encuentra en una fase crítica de su desarrollo, donde las recetas del pasado (estabilidad macroeconómica, apertura comercial, inversión en capital físico) ya no son suficientes y se requieren nuevas estrategias centradas en la innovación y el capital humano avanzado.

La baja y estancada inversión en I+D de Chile (0,36% del PIB), muy por debajo de la de Corea del Sur (4,65%) y de los países de Europa Central (1,30%-2,00%), así como la modesta contribución de la PTF al crecimiento (21,00%, frente al 40,00% en Corea), sugieren que el país no ha realizado la transición necesaria. Esto es consistente con la literatura sobre trampas de ingreso medio, que enfatiza la dificultad de cambiar el motor del crecimiento una vez que se han agotado las ganancias fáciles de la acumulación y la imitación.

La evidencia de las densidades kernel y las matrices de transición (no mostradas) sugiere la posible formación de clubes de convergencia. El grupo de alto rendimiento (Corea del Sur, República Checa) ha logrado no solo crecer rápidamente, sino también transformar su estructura productiva hacia actividades de alto valor agregado, como lo reflejan sus altos niveles de complejidad económica (ECI).

El grupo mediterráneo (España, Portugal, Grecia), tras un período inicial de rápida convergencia, se ha estancado relativamente, afectado por crisis y debilidades estructurales. El grupo latinoamericano (Chile, México) muestra un patrón de crecimiento moderado, con alta dependencia de recursos naturales y baja complejidad económica. Turquía, por su parte, exhibe una trayectoria volátil que la sitúa en una posición incierta. Esta heterogeneidad sugiere que las políticas de desarrollo deben ser sensibles al contexto específico de cada país y que las estrategias que funcionaron para Corea del Sur pueden no ser directamente transferibles a Chile sin adaptaciones. Sin embargo, las lecciones fundamentales — *importancia de la inversión sostenida en I+D, necesidad de capital humano avanzado, valor de la diversificación productiva* — son aplicables de manera general.

Este estudio, como cualquier trabajo empírico, presenta limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados:

- El reducido número de países en la muestra (N=10) limita el poder de los tests estadísticos y la capacidad de generalización de los resultados. Las estimaciones de panel, aunque más eficientes que las de corte transversal, siguen estando sujetas a posibles sesgos por la pequeña muestra. Extensiones futuras podrían ampliar la muestra incluyendo más países de ingreso medio de la OCDE o de otras regiones.
- El período de análisis, aunque largo (34 años), incluye eventos excepcionales (crisis financiera global, pandemia) que pueden afectar las estimaciones de largo plazo. Los análisis de robustez por subperíodos (no mostrados) indican que los coeficientes son relativamente estables, pero no puede descartarse que los resultados estén influidos por estos eventos.
- La posible endogeneidad de algunas variables de control (inversión, gasto en I+D) se ha abordado mediante el uso de instrumentos internos en System GMM, pero no se han utilizado instrumentos externos. Estudios futuros podrían explotar variables instrumentales basadas en características geográficas o históricas.
- La medición del capital humano mediante el índice de la PWT, aunque ampliamente utilizado, captura solo la cantidad (años de escolaridad) y no la calidad de la educación. La inclusión de medidas de calidad educativa (resultados PISA) cuando estén disponibles para todos los países y años podría refinar las estimaciones.

- El análisis de convergencia sigma y las densidades kernel son descriptivos y no permiten establecer relaciones causales. Complementan el análisis de convergencia beta, pero deben interpretarse con cautela.
- La identificación de "clubes de convergencia" mediante inspección visual de las densidades kernel es tentativa. Sería deseable aplicar tests formales de convergencia de clubes, como el propuesto por Phillips y Sul (2007), en extensiones futuras.

A pesar de estas limitaciones, el estudio ofrece evidencia robusta sobre el proceso de convergencia de Chile y los desafíos estructurales que enfrenta, proporcionando una base sólida para la discusión de políticas. Los resultados obtenidos tienen implicancias directas para el diseño de políticas públicas orientadas a retomar la senda de convergencia y superar la trampa del ingreso medio.

- La estabilidad macroeconómica es necesaria pero insuficiente. Chile ha construido un sólido pilar de estabilidad (independencia del banco central, regla fiscal, apertura comercial) que ha permitido un crecimiento sostenido y resiliencia ante crisis. Sin embargo, la evidencia muestra que este modelo agota su potencial una vez alcanzado cierto umbral de ingreso. La política económica debe complementar la estabilidad con acciones activas en el frente productivo y tecnológico.
- Aumentar la inversión en I+D es prioritario. El gasto actual de Chile en I+D (0,36% del PIB) es manifiestamente insuficiente y contrasta con el de los países que han logrado converger exitosamente. Se requiere una estrategia nacional para alcanzar al menos el 1,00% del PIB en una primera etapa (2030) y converger al promedio OCDE (2,50%) en 2040. Esto implica no solo aumentar el gasto público, sino también generar incentivos efectivos para la inversión privada en I+D (créditos tributarios más generosos, subsidios directos, compras públicas innovadoras).
- La calidad del capital humano avanzado es crucial. El modelo de umbral muestra que, superado cierto nivel de ingreso, el capital humano se vuelve aún más importante, y especialmente el de nivel terciario. Chile necesita políticas agresivas para aumentar la formación de doctores e investigadores, mejorar la calidad de la educación superior y fortalecer la formación técnico-profesional alineada con las necesidades del sector productivo. Los programas de becas de postgrado deben mantenerse y ampliarse, pero con mecanismos más efectivos para asegurar el retorno y la inserción laboral de los graduados.
- Diversificar la estructura productiva y aumentar la complejidad económica. La alta concentración de las exportaciones chilenas en cobre y otros recursos naturales limita las oportunidades de aprendizaje tecnológico y generación de spillovers. Se requiere una estrategia de desarrollo productivo que identifique y promueva nuevos sectores con potencial, basados en capacidades existentes y en nuevas oportunidades tecnológicas (litio y baterías, hidrógeno verde, servicios globales, industrias creativas, biotecnología aplicada a recursos naturales). Las políticas de desarrollo de proveedores (encadenamientos productivos) deben fortalecerse, buscando que la minería y otros sectores exportadores adquieran más insumos y servicios de empresas locales de mayor contenido tecnológico.
- Fortalecer las instituciones de desarrollo productivo. La experiencia de los países exitosos muestra la importancia de contar con agencias de fomento con capacidades técnicas, recursos adecuados y estabilidad en el tiempo. CORFO y ANID requieren un fortalecimiento institucional que les permita diseñar e implementar programas complejos con continuidad más allá de los ciclos políticos. Se requiere también un

sistema de evaluación de políticas riguroso e independiente, que permita aprender de los éxitos y fracasos y reasignar recursos hacia lo que funciona.

- Políticas de competencia y apertura comercial inteligente. Mercados competitivos son esenciales para incentivar la innovación y la eficiencia. El fortalecimiento de la Fiscalía Nacional Económica y la reducción de barreras de entrada en sectores clave deben ser prioridades. En el frente externo, la política comercial debe pasar de la "negociación de acuerdos" al "aprovechamiento de acuerdos", con programas de apoyo a la internacionalización de las PYMEs y promoción de inversión extranjera de calidad que genere transferencia tecnológica.
- Las políticas sociales son complemento indispensable. El crecimiento y la convergencia no son fines en sí mismos. Las políticas de desarrollo productivo deben ir acompañadas de políticas sociales robustas que aseguren una distribución más equitativa de los frutos del crecimiento y apoyen a los trabajadores en las transiciones laborales derivadas del cambio tecnológico.

Conclusiones

Este artículo ha analizado empíricamente el proceso de convergencia de Chile en relación con un grupo de economías OCDE intermedias durante el período 1990-2023. Con velocidades de convergencia (alrededor del 2,40% anual en corte transversal y 0,8-1,0% en panel dinámico) que, aunque moderadas, son consistentes con la literatura. El capital humano, la inversión, el gasto en I+D y la calidad institucional aparecen como determinantes significativos del crecimiento.

La dispersión del ingreso entre los países de la muestra se redujo un 16,00% entre 1990 y 2023, pero el proceso perdió impulso después de la crisis financiera global, con un quiebre estructural identificado en 2008. Las densidades kernel sugieren la posible formación de clubes de convergencia. Por su parte, los modelos de umbral muestran que, superado cierto nivel de ingreso (alrededor de 24.800 dólares PPA), los determinantes del crecimiento cambian: el capital humano avanzado y la I+D ganan importancia, mientras que la inversión en capital físico la pierde. La baja inversión en I+D de Chile y la modesta contribución de la PTF al crecimiento (21%, frente al 40% en Corea del Sur) indican que el país no ha realizado la transición necesaria hacia un modelo basado en la innovación.

Corea del Sur y la República Checa han logrado transformar sus estructuras productivas y converger rápidamente, mientras que los países mediterráneos y latinoamericanos enfrentan mayores dificultades. Esta heterogeneidad sugiere que no hay una receta única, pero sí lecciones comunes sobre la importancia de la innovación, el capital humano y la diversificación productiva.

Superar la trampa del ingreso medio exige un cambio profundo en el modelo de desarrollo, pasando de un crecimiento basado en la acumulación de factores y la explotación de recursos naturales a uno basado en la innovación, la productividad y la complejidad económica. Esto requiere aumentar significativamente la inversión en I+D, mejorar la calidad del capital humano avanzado, diversificar la estructura productiva y fortalecer las instituciones de desarrollo productivo.

Por lo tanto, “el camino no es fácil ni rápido. La experiencia de Corea del Sur muestra que la transformación requiere décadas de esfuerzo sostenido y continuidad en las políticas. Sin embargo, también muestra que es posible. La pregunta que queda abierta es si Chile tendrá la capacidad de construir los consensos políticos y sociales necesarios para emprender este camino con la urgencia y determinación que la situación requiere”.

Referencias

- Acemoglu, D., Johnson, S., & Robinson, J. A. (2001). The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation. *American Economic Review*, 91(5), 1369-1401. <https://doi.org/10.1257/aer.91.5.1369>
- Acemoglu, D., Johnson, S., & Robinson, J. A. (2005). Institutions as a Fundamental Cause of Long-Run Growth. En P. Aghion & S. N. Durlauf (Eds.), *Handbook of Economic Growth* (Vol. 1, Part A, (pp. 385-472). London: Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S1574-0684\(05\)01006-3](https://doi.org/10.1016/S1574-0684(05)01006-3)
- Aghion, P., & Howitt, P. (1992). A Model of Growth Through Creative Destruction. *Econometrica*, 60(2), 323-351. <https://doi.org/10.2307/2951628>
- Aghion, P., & Howitt, P. (2009). *The Economics of Growth*. Massachusetts: MIT Press.
- Aiyar, S., Duval, R., Puy, D., Wu, Y., & Zhang, L. (2013). *Growth Slowdowns and the Middle-Income Trap*. IMF Working Paper No. 13/71. US: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2013/wp1371.pdf>
- Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *The Review of Economic Studies*, 58(2), 277-297. <https://doi.org/10.2307/2297968>
- Arellano, M., & Bover, O. (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. *Journal of Econometrics*, 68(1), 29-51. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01642-D](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01642-D)
- Banco Mundial. (2025a). *World Development Indicators (WDI)*. <https://data.worldbank.org/>
- Banco Mundial. (2025b). *Worldwide Governance Indicators (WGI)*. <https://info.worldbank.org/governance/wgi/>
- Barro, R. J. (1991). Economic Growth in a Cross Section of Countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407-443. <https://doi.org/10.2307/2937943>
- Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. (1992). Convergence. *Journal of Political Economy*, 100(2), 223-251. <https://doi.org/10.1086/261816>
- Barro, R., & Lee, J. W. (2025). *Barro-Lee Educational Attainment Dataset*. <http://www.barrolee.com/>
- Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. (1995). *Economic Growth*. McGraw-Hill.
- Benhabib, J., & Spiegel, M. M. (1994). The role of human capital in economic development evidence from aggregate cross-country data. *Journal of Monetary Economics*, 34(2), 143-173. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(94\)90047-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(94)90047-7)

- Blundell, R., & Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 87(1), 115-143. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(98\)00009-8](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(98)00009-8)
- Caselli, F., Esquivel, G., & Lefort, F. (1996). Reopening the convergence debate: A new look at cross-country growth empirics. *Journal of Economic Growth*, 1(3), 363-389. <https://doi.org/10.1007/BF00141044>
- Coe, D. T., Helpman, E., & Hoffmaister, A. W. (1997). North-South R & D Spillovers. *The Economic Journal*, 107(440), 134-149. <https://doi.org/10.1111/1468-0297.00146>
- Corvalán, A., & Pezo, D. (2012). La convergencia de las regiones chilenas, 1960-2009. *Revista de Economía del Rosario*, 15(1), 1-34. <https://doi.org/10.12804/rev.econ.rosario.15.01.2012.01>
- Crespi, G., Fernández-Arias, E., & Stein, E. (Eds.). (2014). *¿Cómo repensar el desarrollo productivo? Políticas e instituciones sólidas para la transformación económica*. US: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Daude, C., & Fernández-Arias, E. (2010). *On the Role of Productivity and Factor Accumulation in Economic Development in Latin America and the Caribbean*. US: Inter-American Development Bank, Working Paper #IDB-WP-155.
- Duncan, R., & Fuentes, R. (2005). *Convergencia Regional en Chile: Nuevos Tests, Viejos Resultados*. Chile: Banco Central de Chile, Documento de Trabajo N° 313.
- Eichengreen, B., Park, D., & Shin, K. (2012). When Fast-Growing Economies Slow Down: International Evidence and Implications for China. *Asian Economic Papers*, 11(1), 42-87. https://doi.org/10.1162/ASEP_a_00118
- Eichengreen, B., Park, D., & Shin, K. (2014). Growth Slowdowns Redux: New Evidence on the Middle-Income Trap. *Japan and the World Economy*, 32, 65-84. <https://doi.org/10.1016/j.japwor.2014.07.003>
- Feenstra, R. C., Inklaar, R., & Timmer, M. P. (2015). The Next Generation of the Penn World Table. *American Economic Review*, 105(10), 3150-3182. <https://doi.org/10.1257/aer.20130954>
- Feenstra, R. C., Inklaar, R., & Timmer, M. P. (2025). *Penn World Table 10.0*. Groningen Growth and Development Centre. <https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/>
- Ffrench-Davis, R. (2018). *Reformas económicas en Chile, 1973-2017: Neoliberalismo, crecimiento con equidad e inclusión*. Brasil: Taurus.
- Hansen, B. E. (1999). Threshold effects in non-dynamic panels: Estimation, testing, and inference. *Journal of Econometrics*, 93(2), 345-368. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(99\)00025-1](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(99)00025-1)
- Hansen, B. E. (2000). Sample Splitting and Threshold Estimation. *Econometrica*, 68(3), 575-603. <https://doi.org/10.1111/1468-0262.00124>

- Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., Chung, S., Jimenez, J., Simoes, A., & Yildirim, M. A. (2014). *The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity*. US: MIT Press.
- Hidalgo, C. A., Klinger, B., Barabási, A. L., & Hausmann, R. (2007). The Product Space Conditions the Development of Nations. *Science*, 317(5837), 482-487. <https://doi.org/10.1126/science.1144581>
- Islam, N. (1995). Growth Empirics: A Panel Data Approach. *The Quarterly Journal of Economics*, 110(4), 1127-1170. <https://doi.org/10.2307/2946651>
- Mankiw, N. G., Romer, D., & Weil, D. N. (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407-437. <https://doi.org/10.2307/2118477>
- Nickell, S. (1981). Biases in Dynamic Models with Fixed Effects. *Econometrica*, 49(6), 1417-1426. <https://doi.org/10.2307/1911408>
- OECD. (2025). *Main Science and Technology Indicators (MSTI)*. <https://oe.cd/msti>
- Phillips, P. C. B., & Sul, D. (2007). Transition Modeling and Econometric Convergence Tests. *Econometrica*, 75(6), 1771-1855. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0262.2007.00811.x>
- Quah, D. T. (1993). Galton's Fallacy and Tests of the Convergence Hypothesis. *The Scandinavian Journal of Economics*, 95(4), 427-443. <https://doi.org/10.2307/3440905>
- Quah, D. T. (1997). Empirics for growth and distribution: stratification, polarization, and convergence clubs. *Journal of Economic Growth*, 2(1), 27-59. <https://doi.org/10.1023/A:1009781613339>
- Rodrik, D. (2016). Premature deindustrialization. *Journal of Economic Growth*, 21(1), 1-33. <https://doi.org/10.1007/s10887-015-9122-3>
- Romer, P. M. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98(5, Part 2), S71-S102. <https://doi.org/10.1086/261725>
- Sala-i-Martin, X. (1996). The Classical Approach to Convergence Analysis. *The Economic Journal*, 106(437), 1019-1036. <https://doi.org/10.2307/2235375>
- Solow, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94. <https://doi.org/10.2307/1884513>
- Solow, R. M. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320. <https://doi.org/10.2307/1926047>
- Vandenbussche, J., Aghion, P., & Meghir, C. (2006). Growth, distance to frontier and composition of human capital. *Journal of Economic Growth*, 11(2), 97-127. <https://doi.org/10.1007/s10887-006-9002-y>

Wade, R. (1990). *Governing the Market: Economic Theory and the Role of Government in East Asian Industrialization*. US: Princeton University Press.

Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. (2nd ed.). US: MIT Press.