



EDUCACIÓN Y CRECIMIENTO ECONÓMICO

Pablo Cabezas Leighton – Gabriel Peralta Martinez

EDUCACIÓN Y CRECIMIENTO ECONÓMICO



Pablo Cabezas Leighton

Economista, PhD© y MA,
New York University



Gabriel Peralta Martínez

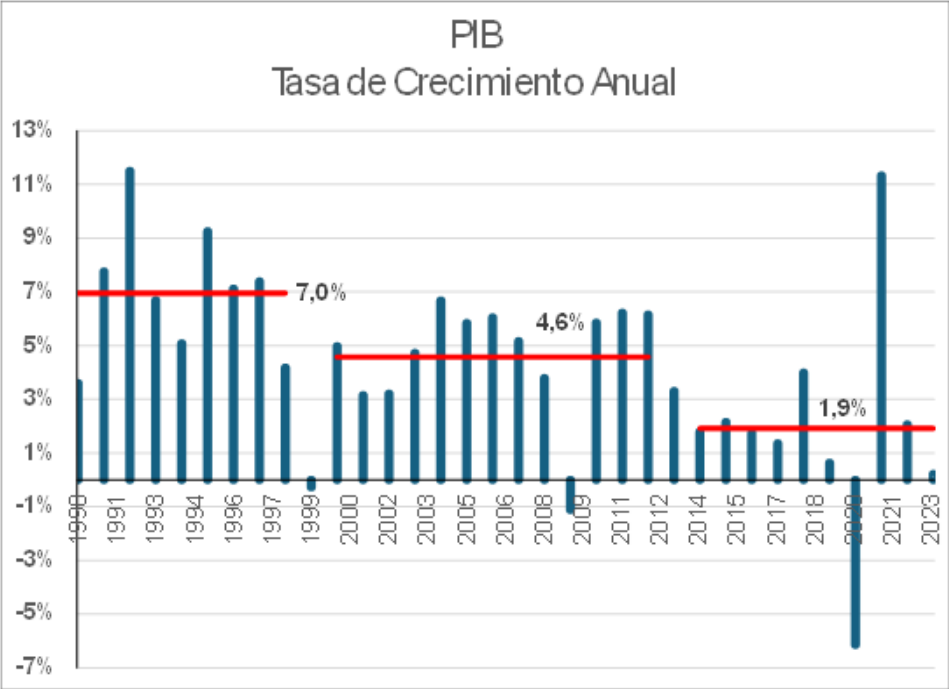
Economista, Doctor© y Magister
en Ciencias de la Educación,
Universidad Autónoma de
Barcelona

El objetivo de este estudio es explorar la relación existente entre el gasto en educación que hemos desplegado como sociedad a lo largo del tiempo y la disminución del ritmo de crecimiento del PIB Chileno. En particular, queremos motivar una discusión sobre cómo se decide el gasto en educación en Chile, por qué gastamos en educación lo que gastamos y por qué distribuimos la inversión en educación de la manera en la que lo hacemos. No es evidente que sólo más gasto sea la solución; en particular, el cómo se distribuye el gasto entre sus distintos niveles pareciera tener un impacto significativo en términos del crecimiento económico a largo plazo, íntimamente relacionado con el desarrollo del país.

I.- SOBRE LA CAIDA DEL CRECIMIENTO ECONOMICO Y LA PRODUCTIVIDAD EN CHILE

Durante los últimos 25 años el crecimiento a mediano plazo de la economía chilena ha mostrado una marcada desaceleración. A finales del siglo pasado, medido en términos del crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB)[1] Chile crecía a un ritmo promedio anual cercano a 7,0%; luego del cambio de milenio, las tasas de crecimiento fueron disminuyendo de forma progresiva, hasta situarse actualmente en un promedio anual inferior al 2%.

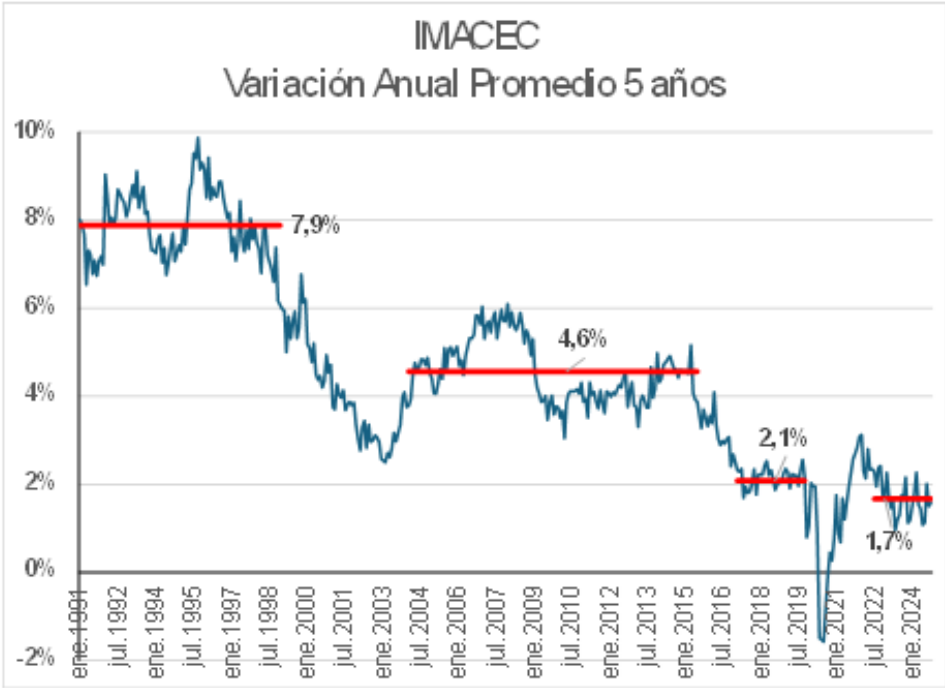
[1] El PIB se define como el valor total de la producción de bienes y servicios realizada por agentes económicos que residen dentro del mismo país. El PIB es uno de los principales indicadores de actividad económica y típicamente tiene frecuencia anual, aunque en países metodológicamente más avanzados, se produce con frecuencia trimestral.



Período	PIB Promedio Crecimiento
1990 – 1998	7,0%
2000 – 2013	4,6%
2014 - 2023	1,9%

Fuente: Banco Central de Chile.

De la misma manera, ahora usando una medida de crecimiento de mediano plazo basada en el Índice Mensual de Actividad Económica (IMACEC)[1], en particular su variación anual promedio de 5 años, se aprecia que el ritmo de crecimiento de mediano plazo cae en forma constante desde los años 90 hasta el presente, pasando de un 7,9% promedio en 1991-1998, a aproximadamente 1,7% en 2022-2024



Período	IMACEC Crecimiento Anual Promedio 5 años
1991-1998	7,9%
2004-Junio 2015	4,6%
2017-Sept 2019	2,1%
Junio 2022-Sept 2024	1,7%

Fuente Banco Central

[2] EL IMACEC mide el ritmo de actividad económica en los sectores más importantes de la economía Chilena. Por medir sólo algunos sectores económicos, el IMACEC es posible de ser calculado con frecuencia mensual, permitiendo con ello aproximar la evolución del PIB en frecuencias más altas que la anual o trimestral.

Esta particular desaceleración de la economía Chilena no se observa en el resto del mundo. La economía internacional, aunque afectada por ciclos económicos y crisis puntuales, no muestra desaceleraciones generalizadas ni constantes, Chile en cambio transita por un camino de enfriamiento constante y progresivo de su economía. Aunque los países agregados en el ASEAN 5[1] si disminuyen su tasa de crecimiento consistentemente, no lo hacen al ritmo dramático que lo ha hecho Chile (Tabla 1).

TABLA 1

Crecimiento Promedio								
Período	Mundo	Economías Avanzadas	ASEAN 5	Mercados Emergentes	L.América-Caribe	Medio Oriente	Socios Comerciales Chile	CHILE
1990-1998	3,0%	2,7%	5,4%	3,5%	3,7%	4,2%	3,5%	7,0%
2000-2013	4,1%	2,0%	5,2%	5,8%	3,8%	4,9%	3,8%	4,6%
2014-2023	3,1%	2,0%	3,7%	4,0%	1,5%	2,8%	3,3%	1,9%

Fuente: IMF, WEO Octubre 2024, Banco Central de Chile y cálculos autor.

El grado de desacople entre la tasa de crecimiento Chilena respecto de las de la economía internacional, da señales respecto de lo intrínseco del fenómeno que afecta a Chile, el que puede ser entendido como resultado de factores estructurales que limitan su capacidad de crecimiento.

Antes de analizar el impacto de la educación sobre la actividad económica, creemos importante mencionar los factores estructurales que comúnmente se discuten como fuentes de explicación ante la disminución del ritmo de crecimiento del país, entre los que destaca en primer lugar la fuerte concentración de la matriz productiva del país en actividades de explotación de recursos naturales. La alta concentración en actividades extractivas restringe la diversificación económica Chilena, lo que a su vez limita su potencial de innovación. Esta idea propone que es el mismo enfoque de desarrollo Chileno, centrado en la explotación de recursos primarios, lo que reduce su capacidad de mantener un crecimiento robusto en el largo plazo[1].

Otro factor que incide sobre la productividad en Chile es la débil integración entre empresas, universidades y centros de innovación, situación que dificulta mejoras en eficiencia y competitividad[2]. Esto se suma a problemas estructurales del mercado laboral, donde las regulaciones y la insuficiente infraestructura impiden al sector privado adaptarse rápidamente a los cambios del mercado.

Desde la perspectiva de las políticas públicas, los altos niveles de centralización representan un obstáculo para que las regiones contribuyan plenamente al crecimiento productivo.

[3] Indonesia, Malasia, Filipinas, Singapur y Tailandia.
[4] Natural Resource Abundance and Economic Growth. Sachs y Warner. NBER Working Paper 5398, Dec 1995.
La Inversión Productiva en el Desarrollo Económico de Chile: Evolución y Desafíos. Ffrench-Davis Días, CEPAL nº127.
[5] El Rol de las Universidades Chilenas en los desafíos de Innovación y Desarrollo Productivo de Chile: La Perspectiva de CORFO. Bitrán, Presentación CORFO, junio 2014.

Además, se percibe la falta de una visión estratégica a largo plazo que priorice el desarrollo sostenible y fomente aumentos significativos en la productividad, lo que se evidencia en el repetido llamado a alcanzar acuerdos sobre agendas de mejoras de productividad, sin que aquello repercuta claramente en políticas que se puedan mantener en el largo plazo.

También hay que considerar el impacto que ha tenido la combinación de ineficiencias estructurales y falta de innovación en el sector empresarial[1], la que junto a barreras regulatorias impiden que Chile aproveche al máximo sus factores productivos, comprometiendo su capacidad de competir y crecer en el contexto global.

Finalmente, el foco del presente estudio, la educación. El factor clave para potenciar altas tasas de crecimiento es contar con personas poseedoras de habilidades y capacidades que les permitan tanto adaptarse al cambio e innovar, como llevar a cabo de manera efectiva una instrucción. Al respecto, persisten en Chile desafíos significativos en cuanto a la calidad de la educación y su capacidad de desarrollar las habilidades adecuadas para responder a las demandas del mercado laboral, lo que repercute negativamente en la productividad[2].

[1] Perfil de Innovación de Empresas Latinoamericanas. Innovation Scorecard 2024. Transforme Consultores.

[2] Educación en Chile: El Desafío está en la Calidad. Bassi Urzua 2010. Banco Interamericano de Desarrollo, División de Educación, Notas Técnicas n° 271.

II.- SOBRE EDUCACION Y SU RELACION CON LA ECONOMÍA Y LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE FACTORES

II.a Productividad Total de Factores (PTF)

La PTF es un concepto crucial en la discusión respecto de crecimiento económico; refleja la parte del crecimiento explicado por el grado de eficiencia con la que una economía utiliza sus recursos en la producción de bienes y servicios. A diferencia de otros indicadores que sólo miden la cantidad en uso de trabajo y capital, la PTF captura aspectos cualitativos como la calidad de la gestión, la modernización de instituciones o el nivel de preparación de la fuerza laboral, entre otros. Esto permite evaluar los avances económicos más allá de la simple cantidad de insumos empleados, enfocándose en cómo se optimizan y aprovechan los recursos existentes.

En la práctica, la PTF se calcula como la parte del crecimiento económico que no puede ser explicada por el aumento cuantitativo de trabajo o capital, sino que se entiende explicado por ejemplo por mejoras tecnológicas, implementación de mejores prácticas empresariales o mejores procesos productivos, entre otros; en general la PTF engloba todos los aspectos no explicados por aumentos en la cantidad de insumos.

Existen diversas fuentes que estiman la PTF de países, los más conocidos para el caso Chileno son los estudios de Penn World Tables (PWT) y CLAPES. Aunque sus resultados pueden diferir debido a diferencias metodológicas, ambos coinciden en señalar una tendencia negativa en la PTF desde

[6] Perfil de Innovación de Empresas Latinoamericanas. Innovation Scorecard 2024. Transforme Consultores.

[7] Educación en Chile: El Desafío está en la Calidad. Bassi Urzua 2010.

Banco Interamericano de Desarrollo, División de Educación, Notas Técnicas n° 271.

finales de los años 90.[1] El anexo 1 de este trabajo presenta una discusión respecto de aspectos metodológicos del cálculo de la PTF.

A pesar de las dificultades inherentes a un cálculo preciso de la productividad total de factores, la relación entre productividad y educación es ampliamente reconocida y rara vez cuestionada: mejoras en la educación pueden jugar un rol fundamental en el incremento de la productividad, al potenciar las habilidades de la fuerza laboral, facilitar la adopción de avances tecnológicos incluida la adopción de mejores prácticas empresariales. La conexión entre educación y productividad ayuda a un mejor entendimiento de la relación existente entre educación y crecimiento económico.

La educación es el pilar fundamental sobre el cual se construye una sociedad que posibilita el desarrollo individual y grupal; no sólo es la función social que prepara a las personas para vivir en comunidad, sino que también actúa como un puente hacia la realización personal y colectiva. Más allá de las habilidades prácticas, la educación ayuda a encontrar un propósito a la existencia, fomentando valores esenciales para el desarrollo integral del individuo y su vida en comunidad.

A un nivel pragmático, la educación desempeña un papel esencial en el desarrollo de habilidades necesarias para un desempeño eficaz en el mercado laboral. Proporciona competencias como la capacidad de resolución de problemas, el trabajo en equipo, la adaptabilidad y la posibilidad de aprender el manejo de tecnologías emergentes, preparando de esta manera a las personas para contribuir en un entorno laboral en constante transformación.

Desde una perspectiva económica, la educación se entiende como el acervo de aptitudes y competencias que aumentan la productividad laboral. Mejores niveles de educación no sólo permiten una vida más satisfactoria para el individuo, sino que también son una condición necesaria para sostener el crecimiento económico en el tiempo. La educación promueve la transferencia tecnológica y fomenta la innovación mediante el desarrollo de nuevos métodos de producción o productos.

II.b Educación Primaria, Secundaria y Terciaria

La educación primaria juega un papel clave en el desarrollo temprano del ser humano. Es en esta etapa donde se forman habilidades morales, sociales y comunicacionales, además de conceptos fundamentales como la honestidad, la empatía y la capacidad de discernir entre el bien y el mal. La educación primaria es crucial para fomentar el pensamiento crítico, la creatividad, el respeto y la responsabilidad, al tiempo que se desarrollan la disciplina, adaptabilidad y se adquieren conocimientos fundacionales que permitirán un aprendizaje continuo en el futuro. Reciben educación primaria infantes hasta aproximadamente sus 11 años.

La educación secundaria imparte conocimientos generales y habilidades básicas en áreas como matemáticas y ciencias. Además de preparar para la educación superior, la educación secundaria

[8] El anexo 1 de este trabajo presenta una discusión de aspectos metodológicos respecto de la PTF.

entrega habilidades que facilitan la inserción laboral inmediata al finalizar el ciclo escolar. Además de conocimientos específicos, en educación secundaria se adquieren competencias necesarias para enfrentar problemas más complejos, resolución de conflictos y adaptación. Reciben educación secundaria niños de 12 a 18 años aproximadamente.

La educación terciaria o superior en Chile, se imparte en universidades, institutos profesionales y centros de formación técnica. Produce trabajadores altamente calificados para desempeñarse en sectores intensivos en conocimiento (profesional y tecnológico).

II.c Educación y Economía

Diversos estudios han demostrado que la educación tiene un impacto directo en el crecimiento económico y en la calidad de vida[1]. La educación mejora la productividad de los trabajadores, incrementa sus ingresos, reduce la pobreza, mejora la distribución del ingreso, disminuye la mortalidad infantil, aumenta la expectativa de vida y reduce la tasa de fertilidad. En definitiva, la educación no sólo transforma vidas individuales, sino que también es un motor esencial para el progreso y desarrollo de las sociedades.

El resultado de numerosos estudios coinciden en señalar que la correlación entre el gasto en educación y el crecimiento económico depende del nivel educativo y del contexto socioeconómico de cada país; también coinciden en que la inversión en educación primaria suele tener un impacto directo en el crecimiento económico especialmente en países donde aún existen deficiencias en este nivel educativo. En contraste con lo anterior, los estudios indican consistentemente que el impacto del gasto en educación secundaria y terciaria sobre el crecimiento económico muestra ser empíricamente más elusivo de calificar, pues dependería críticamente de la calidad del gasto así como del contexto institucional de cada país o del grado de sincronía entre el gasto en educación y las necesidades del sector productivo del país[1].

II.c.1 Medición del Impacto de Educación sobre el Crecimiento

Estimar el impacto de la educación en el crecimiento económico plantea un desafío significativo, ya que no siempre es evidente qué aspectos de la educación tienen un reflejo directo en la productividad laboral. La educación abarca dimensiones que, en muchos casos, no se traducen fácilmente en mediciones económicas convencionales o en indicadores cuantificables de productividad.

[9] “Investing in Quality Education for Economic Development, Peace and Stability”. Runde, Bandura, McLean (2023) Center for Strategic and International Studies & “Education and Economic Growth”, Hanushek (2010), Stanford University.

[10] “Education and Economic Growth: A Meta-Regression Analysis”. Benos, Zoutou (2013), University of Ioannina, Grecia. MPRA & “Economic Gains from Educational Reform by US States”. Hanushek, Ruhose, Woessmann, (2017) Journal of Human Capital Vol 11. & “Education, Skills and Technical Change, Implications for Future US GDP Growth”. Multiples autores. NBER, Studies on Income and Wealth Volume 77.

Mientras algunos componentes específicos, como la capacitación técnica o profesional, tienen un impacto claro en la generación de riqueza y en la eficiencia laboral, otros elementos, como el desarrollo de habilidades sociales o la capacidad de reflexión, suelen influir de manera indirecta o a largo plazo. Estas características, aunque fundamentales para fortalecer el tejido social y el bienestar colectivo, no siempre se traducen en cifras inmediatas que puedan medirse con herramientas tradicionales.

La influencia multidimensional de la educación sobre la sociedad impone dificultades a la hora de intentar cuantificar claramente su impacto sobre la economía. Como resultado de esta multidimensionalidad, existen diversas formas de medición de la variable educación, lo que a su vez explica la variabilidad de resultados reportados en los estudios sobre impacto económico de la educación. Algunos trabajos se enfocan en indicadores cuantitativos, como los años de escolaridad o las tasas de alfabetización; otros utilizan medidas relacionadas con habilidades adquiridas, niveles de gasto educativo o incluso el rendimiento en evaluaciones estandarizadas. Estas diferencias metodológicas explican por qué los coeficientes de impacto encontrados varían significativamente entre investigaciones. Lo anterior destaca el hecho de que, para efectos del estudio del impacto de la educación sobre la economía, las especificidades de cada estudio tienen el poder potencial de influir sus resultados.

La diversidad de resultados encontrados a lo largo de distintos estudios ha dado fuerza a debates sobre la fiabilidad de los mismos. En general las críticas se centran en señalar que, por sí solo, el gasto en educación no es suficiente para impactar significativamente a la economía, sino que es la calidad de la educación, en conjunción con reformas estructurales modernizadoras de la economía junto con la presencia de una buena coordinación de políticas educacionales y de mercado laboral las que, entre otras, impactan sobre la posibilidad de crecer de un país. En el extremo, hay quienes sugieren que la literatura sobre el tema puede estar sesgada hacia encontrar una relación positiva entre gasto en educación y crecimiento económico[1].

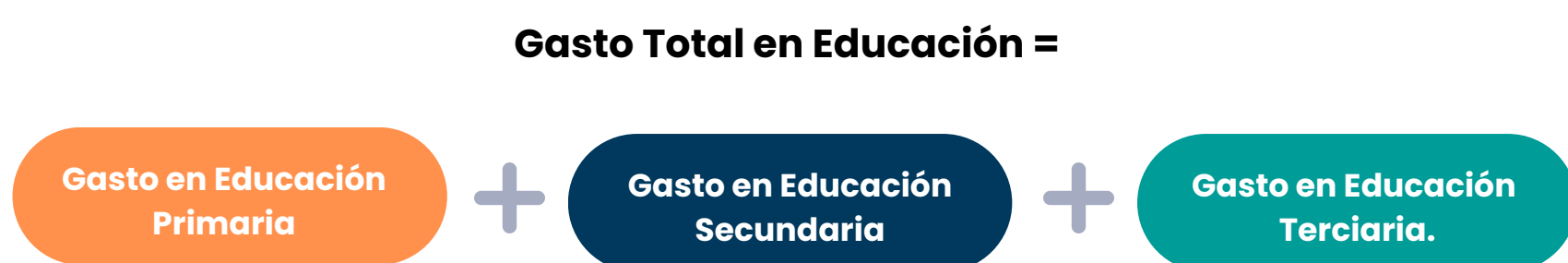
Pese a estas críticas, la mayoría de los estudios estadísticos coinciden en que una población más educada tiende a impactar positivamente en el desarrollo económico; la discusión ocurre respecto de las magnitudes exactas de este impacto. Otro consenso alcanzado en la literatura se refiere a lo determinante que resulta el contexto en el que ocurre la educación: factores como el nivel de desarrollo socioeconómico, la posibilidad de adoptar tecnología, la calidad del sistema educativo y la gestión de los recursos destinados a la educación juegan un papel crucial. Además, existe acuerdo respecto a que los resultados educativos están intrínsecamente ligados a cómo interactúan las políticas educativas con otras políticas públicas.

[1] Where Has All the Education Gone?. Pritchett (1996), World Bank economic Review n°3 & The Elusive Quest for Growth, Easterly (2001), The MIT Press & Does Schooling Cause Growth? Bils y Klenow (2000) American Economic Review vol 90.

En definitiva, aunque el impacto de la educación en el crecimiento económico es complejo de medir, existe un acuerdo generalizado sobre su importancia como motor de desarrollo, tanto por su influencia directa como por los beneficios indirectos que genera a nivel social y económico.

III.- DISTRIBUCIÓN DEL GASTO EN EDUCACIÓN Y CRECIMIENTO ECONÓMICO

A continuación, exploramos el impacto que la distribución del gasto total en educación tiene sobre el crecimiento económico. Partimos haciendo la distinción respecto de la composición del gasto total en educación, enfatizando que se distribuye en tres niveles educativos principales: educación primaria, educación secundaria y educación terciaria:



Generalmente la medida de la variable educación estudiada es el gasto total en educación. En el presente estudio se centra en estudiar cómo la distribución del gasto^[1] en educación impacta la economía. La hipótesis es que un distinto énfasis respecto del tipo de educación^[2] produce trabajadores con aptitudes distintas, unas más y otras menos proclives a generar crecimiento económico.

En el presente análisis se considera diferencias entre países de distinto nivel de desarrollo; esta precisión permitirá aproximarse a ponderar diferencias estructurales relacionadas a condiciones institucionales o incluso de diferencias en el stock de capital humano entre los países estudiados. Para reconocer impactos diferenciados en sociedades de distinto tipo (distintos stocks de educación, distinta modernización de instituciones, etc), se diferencia el análisis según distintos grupos de países. Se clasifican 117 países en dos grupos: aquellos menos desarrollados, que agrupan al 30% inferior de la muestra en términos de PIB per cápita, y los más desarrollados que agrupan a los países que se encuentran en el 70% superior de la muestra en términos de PIB per cápita.

El enfoque de análisis de la relación entre educación y crecimiento económico será muy sencillo: se evaluará la correlación entre crecimiento del PIB y las variables de educación, prestando atención al signo y magnitud de su relación. Este análisis simple es muy útil pues permite visualizar claramente el concepto que se desea destacar y entrega una visión general de la

[12] Esto es, como se distribuye el gasto total en educación en sus componentes de educación primaria, secundaria y terciaria.

[13] Primaria, secundaria o terciaria.

discusión que es importante destacar, al tiempo que permite sentar una base desde donde poder explorar generalidades que incluyan otras dimensiones no captadas en este simple ejercicio.

Como variables de educación se usará la participación porcentual de cada tipo de educación (primaria, secundaria y terciaria) en el total del gasto en educación. Como variable de crecimiento económico, se tomará la medida usual de crecimiento del PIB.

En este ejercicio, además de tener una sensación del impacto sobre el crecimiento económico que tiene la proporción de cada nivel de educación, se buscará analizar la temporalidad con la que la educación impacta a la economía. El objetivo no es determinar con precisión cuántos años toma para que ese impacto se refleje, sino más bien obtener una idea respecto del rango de rezago que podría considerarse al esperar efectos de las políticas de gasto en educación sobre la economía. Para esto, se evaluarán correlaciones entre crecimiento económico y educación considerando rezagos de 10 y 20 años. Se espera que una vez que el impacto de la educación sobre el crecimiento económico se haya manifestado, el signo de su correlación coincida con lo indicado por la teoría.

La siguiente tabla muestra el resultado obtenido del ejercicio usando 10 años de rezago:

Tabla 2

Correlación entre Crecimiento Económico y Participación en Gasto Total en Educación

REZAGO 10 AÑOS	Muestra Completa	Separando por Nivel de Desarrollo de las Economías		
		Países menos desarrollados	Resto de Países	Diferencia
Primaria	0,099	-0,080	0,107	0,19
Secundaria	-0,103	0,068	-0,171	-0,24
Terciaria	-0,018	0,041	0,006	-0,04

Fuente: PENN World Tables, UIS API (UNESCO) y cálculos del autor.

La Tabla 2 presenta los coeficientes de correlación entre el crecimiento del PIB y la proporción de gasto destinada a distintos niveles educativos (primaria, secundaria y terciaria) con un desfase de 10 años. Estos coeficientes se calculan tanto para el total de la muestra de 196 países, como para subgrupos según su nivel de desarrollo. Los países clasificados como "menos desarrollados" corresponden al 30% inferior de la muestra en términos de PIB per cápita. Esta distinción permite observar diferencias en cómo la inversión en educación influye en el crecimiento económico dependiendo del contexto socioeconómico en el que ocurra.

En línea con la literatura especializada, este análisis muestra que la correlación entre educación primaria y crecimiento es claramente positiva, mientras que la esperable relación positiva entre

educación secundaria y terciaria con el crecimiento del PIB, se muestra algo elusiva. La tabla 2 muestra que el coeficiente de correlación de educación primaria es mayoritariamente positivo, apareciendo negativo sólo para países menos desarrollados de la muestra, los que al mismo tiempo muestran un coeficiente de correlación positivo para la educación secundaria y terciaria. Estos resultados resultan contraintuitivos, en parte tal vez por estar buscando en un espacio en el que la teoría pareciera aún no tener el tiempo suficiente para manifestarse.

El resultado obtenido usando un rezago de 20 años para el impacto de la educación sobre el crecimiento económico se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 3

Correlación entre Crecimiento Económico y Participación en Gasto Total en Educación

REZAGO 20 AÑOS	Muestra Completa	Separando por Nivel de Desarrollo de las Economías		
		Países menos desarrollados	Resto de Países	Diferencia
Primaria	0,117	0,043	0,171	0,13
Secundaria	-0,109	0,173	-0,179	-0,35
Terciaria	0,041	0,091	0,061	-0,03

Fuente: PENN World Tables, UIS API (UNESCO) y cálculos del autor.

La Tabla 3 presenta los coeficientes de correlación entre el crecimiento del PIB y la proporción de gasto destinada a distintos niveles educativos (primaria, secundaria y terciaria) con un desfase de 20 años. Estos coeficientes se calculan tanto para el total de la muestra, compuesta por 196 países, como para subgrupos según su nivel de desarrollo. Los países clasificados como "menos desarrollados" corresponden al 30% inferior de la muestra en términos de PIB per cápita.

El resultado de testear la relación entre educación y crecimiento económico usando un rezago de 20 años, muestra que la educación primaria y terciaria se correlacionan positivamente con el crecimiento del PIB, independiente del nivel de desarrollo del país. La educación secundaria aparece como correlacionada positivamente sólo con el PIB en países menos desarrollados. Interesantemente, la tabla 3 muestra que la correlación entre gasto en educación primaria y el crecimiento del PIB es mayor para economías más desarrolladas, al tiempo que la correlación entre gasto en educación terciaria y el PIB es menor a mayor grado de desarrollo de las economías. Aunque no hemos discutido el concepto de causalidad entre educación y crecimiento, el resultado de una creciente correlación entre el porcentaje de fondos asignados a educación primaria y el grado de complejidad de la economía, sugiere preliminarmente que el impacto de la educación primaria sobre la

economía tiene que ver con factores que no sólo son referidos a la preparación de mano de obra menos calificada, como comúnmente se entiende en la literatura.

La siguiente tabla presenta estadísticas que permiten concluir respecto del grado de temporalidad más relevante para estudiar la relación entre educación y crecimiento del PIB:

Tabla 4

Diferencia entre Coeficiente de Correlación de 20 años y Coeficiente de Correlación de 10 años

Coef Corr. rezago 20 años – Coef Corr. rezago 10 años.	Muestra Completa	Separando por Nivel de Desarrollo de las Economías	
		Países menos desarrollados	Resto de Países
Primaria	0,018	0,123	0,064
Secundaria	0,003	0,105	-0,008
Terciaria	0,058	0,050	0,055

El resultado que muestra la tabla 4 indica que la relación entre educación y crecimiento es sin dudas, una de largo plazo. En prácticamente todas las medidas, el coeficiente de correlación entre educación y crecimiento económico aumenta a medida que aumenta el tamaño del rezago utilizado. Esto da indicios respecto de que el impacto de la educación sobre el resultado de la economía demora tiempo en manifestarse plenamente. La excepción respecto de lo anterior lo muestra la correlación de educación secundaria y crecimiento económico de grupo de países más desarrollados de la muestra, la que disminuye. Lo anterior no es del todo sorprendente una vez considerado lo complejo que ha significado a lo largo de la literatura especializada la medición del impacto de la educación secundaria sobre la economía, el que se ha tildado mayoritariamente como estadísticamente ambiguo de calificar.

IV.- CAMBIO EN LA DISTRIBUCIÓN DEL GASTO TOTAL EN EDUCACION

Esta sección analiza la evolución de la distribución del gasto total en educación a nivel mundial. Al igual que la sección anterior, se dividen los países en dos grupos: por un lado, los países menos desarrollados, que corresponden al 30% inferior de la muestra en términos de PIB per cápita; y por otro, el resto de los países, que representan el 70% superior de la muestra. El objetivo es destacar las tendencias que han influido en la distribución del gasto educacional, diferenciando según el nivel de desarrollo de los países.

Tabla 5

PARTICIPACION EN GASTO TOTAL EN EDUCACION SEGÚN NIVEL DE DESARROLLO						
	EDUCACION PRIMARIA		EDUCACION SECUNDARIA		EDUCACION TERCIARIA	
	Menos Desarrollados	Resto de los países	Menos Desarrollados	Resto de los países	Menos Desarrollados	Resto de los países
Promedio 70's-80's	19,8%	20,4%	31,3%	37,0%	48,9%	42,5%
Promedio 00's-10's	19,5%	22,9%	31,4%	41,2%	49,1%	35,8%
Cambio	-0,3%	2,5%	0,1%	4,2%	0,2%	-6,7%

La tabla 5 muestra que entre los años 70's-80's y los años 2000's-2010's, el grupo de países menos desarrollados muestra una tendencia a disminuir la participación del gasto en educación primaria, al tiempo que la participación del gasto en educación secundaria y terciaria aumenta: mientras que la educación primaria disminuye su participación del gasto total educacional en 0,3 puntos porcentuales, la educación secundaria aumenta 0,1 puntos porcentuales y la educación terciaria aumenta 0,2 puntos porcentuales. El resto de los países muestra un comportamiento diferente, evidenciando una clara caída de la participación de la educación terciaria en el gasto total de educación de 6,7 puntos porcentuales, al tiempo que la educación secundaria aumenta su participación en 4,2 puntos porcentuales y la educación primaria lo hace en 2,5 puntos porcentuales.

Este contraste pone de manifiesto las diferencias en las prioridades y, posiblemente, en las necesidades de inversión educativa entre ambos grupos de países: mientras los países menos desarrollados de la muestra disminuyen la participación de su gasto en educación primaria, el resto de los países disminuye la participación de la educación terciaria. Esto significa que en los países menos desarrollados las políticas de gasto educacional ponen énfasis en la educación secundaria y terciaria. Para concluir respecto de países comúnmente conocidos como “desarrollados”, necesitamos dividir un poco más la muestra de países agrupados en “resto de países”. Desagregando el grupo de países “resto de países” en dos, terminamos dividiendo la muestra de países en tres grupos: los países menos desarrollados[1], aquellos medianamente desarrollados y finalmente los más desarrollados, cada uno compuesto por un tercio de los países en función del nivel de su PIB per cápita, a partir de lo que construimos la tabla 6:

[14] Que son los mismos descritos anteriormente.

Tabla 6

	PARTICIPACION EN GASTO TOAL EDUCACIONAL SEGÚN NIVEL DE DESARROLLO								
	EDUCACION PRIMARIA			EDUCACION SECUNDARIA			EDUCACION TERCIARIA		
	Nivel de Desarrollo(*)			Nivel de Desarrollo(*)			Nivel de Desarrollo(*)		
	Menos	Medio	Más	Menos	Medio	Más	Menos	Medio	Más
Promedio 70's-80's	19,8%	20,6%	20,2%	31,3%	34,8%	39,3%	48,9%	44,6%	40,5%
Promedio 00's-10's	19,5%	19,8%	25,4%	31,4%	38,2%	43,4%	49,1%	42,0%	31,2%
Cambio	-0,3%	-0,8%	5,2%	0,1%	3,4%	4,1%	0,2%	-2,6%	-9,3%

(*) Separa la muestra en función del nivel de PIB per cápita en países menos, medianamente y más desarrollados.

La tabla 6 muestra que los países más desarrollados de la muestra disminuyen fuertemente la participación de la educación terciaria, la que disminuye entre los años 70's-'80's y 2000's-2010's en 9,3 puntos porcentuales. Esta disminución de la participación de la educación terciaria en el total del gasto educacional se ve compensada por un aumento de 5,2 puntos porcentuales en educación primaria y un aumento de 4,1 puntos porcentuales en la participación de la educación secundaria. Esto indica que los países más desarrollados han privilegiado el aumento de educación primaria por sobre los aumentos de la educación secundaria al tiempo que disminuye su esfuerzo respecto de educación terciaria.

Por su parte, los países medianamente desarrollados muestran una preferencia por la educación secundaria al disminuir tanto la participación del gasto en educación terciaria (2,6 puntos porcentuales) como la participación del gasto en educación primaria (0,8 puntos porcentuales), al tiempo que aumentan la participación del gasto de educación secundaria en 3,4 puntos porcentuales.

V.- CAIDA DE PTF CHILE, UN ESTUDIO DE CASO

Este ejercicio tiene como objetivo identificar y analizar países que hayan experimentado caídas en su Productividad Total de Factores similares a la registrada en Chile desde el año 2010, para luego realizar un análisis comparativo de la relación entre gasto en educación y recuperación de la PTF. El objetivo es identificar patrones en la asignación de recursos educativos entre los diferentes grupos de países y determinar si existen regularidades en la atención otorgada a algún nivel educativo en particular, especialmente en aquellos países que lograron recuperar su PTF frente a aquellos donde la recuperación no se produjo.

El primer paso del ejercicio consiste en seleccionar un conjunto de países que presenten una magnitud y duración de caída de su PTF comparable a la Chilena. Una vez seleccionados los países, se analizará el gasto total en educación en cada uno de ellos, considerando tanto el momento de la caída de la PTF como su posterior recuperación (o estancamiento). En el espíritu del

ejercicio desarrollado en el punto III, se desglosará el gasto en educación en sus principales componentes: educación primaria, secundaria y terciaria.

Se identifican un total de 15 países como los que experimentan una caída de PTF similar a la Chilena: Argentina, Barbados, Bulgaria, Burkina Faso, Colombia, Grecia, Honduras, Kenia, Malasia, Mauritania, México, Marruecos, Paraguay, Perú y Turquía. Cada país experimenta estos cambios en su PTF en años diferentes y además cuentan con información de las medidas de Gasto en Educación para períodos 20 años anteriores a su punto de inflexión de PTF así como también para 20 años posteriores al mismo punto de inflexión.

La siguiente tabla muestra la comparación entre los países seleccionados en cuánto a el comportamiento de su PTF y a las políticas de gasto en educación que implementaron en torno al período de colapso de su PTF. La muestra de países se divide por un lado en el grupo de países que, luego de transcurridos 20 años desde la caída de su PTF, recuperan el nivel de PTF versus aquellos que no recupera su PTF. Al mismo tiempo, se divide la muestra entre aquellos países que aumentan su Gasto Total en Educación versus los que no lo hacen. Luego se discriminan los países respecto del signo del cambio en la Participación del Gasto Total en Educación relativo a cada uno de los tipos de educación (primaria, secundaria y terciaria).

Tabla 7

Recupera Nivel de PTF?	Número de Países	Gasto Total en Educación (dirección)	Número de Países	Gasto en Educación Según Tipo					
				Primaria		Secundaria		Terciaria	
				Sube(*)	Baja (*)	Sube(*)	Baja (*)	Sube (*)	Baja (*)
SI	7	Sube (6)	6	3	3	6	--	4	2
		Baja (1)	1	1	--	--	--	--	1
NO	8	Sube (5)	5	3	2	2	3	3	2
		Baja (3)	3	0	3	1	2	3	--
Total				7	8	9	5	10	5

(*) Número de países.

La tabla 7 muestra que en el grupo de 15 países seleccionado, 7 aumentan su PTF (8 no lo hacen), 11 aumentan su gasto en educación (4 lo disminuyen), 7 aumentan el gasto en educación primaria (8 lo disminuyen), 9 aumentan el gasto en educación secundaria (5 lo disminuyen), 10 aumentan el gasto en educación terciaria (5 lo disminuyen).

En el grupo de países seleccionados que fueron exitosos respecto de recuperar el nivel de su PTF, 4 aumentan el gasto en educación primaria (3 lo disminuyen), 6 aumentan el gasto en educación secundaria (uno lo mantiene constante), 4 aumentan el gasto en educación terciaria (3 lo disminuyen).

En el grupo de países seleccionados que no fueron exitosos respecto del aumento de su PTF, 3 aumentan el gasto en educación primaria (5 lo disminuyen), 3 aumentan el gasto en educación secundaria (5 lo disminuyen), 6 aumentan el gasto en educación terciaria (2 lo disminuyen).

Los países exitosos en recuperar el nivel de su PTF coinciden en haber aumentado el gasto en educación secundaria. Los países no exitosos en recuperar el nivel de su PTF en su gran mayoría coinciden en aumentar el gasto en educación terciaria.

Tabla 8

Recupera Nivel de PTF?	Número de Países	Gasto Total en Educación			Participación del Gasto Total Base (*)		
		Dirección	% PIB Base (*)	Aumento (**) % PIB	Primaria	Secundaria	Terciaria
SI	7	Sube (6)	1,9%	0,7%	50%	30%	20%
		Baja (1)	3,4%	-0,3%	45%	35%	20%
NO	8	Sube (5)	2,7%	0,7%	40%	40%	20%
		Baja (3)	5,8%	-0,6%	40%	40%	20%

(*) Nivel previo al colapso de PTF, redondeado.

(**) Aumento respecto del nivel previo a colapso de PTF.

La tabla 8 muestra que en el grupo de 15 países seleccionados, 7 aumentan su PTF (8 no lo hacen). En el grupo exitoso respecto del aumento de la PTF, aquellos que suben su gasto total en educación, lo hacen desde una base de nivel promedio de 1,9% del PIB, éstos mismos aumentan el gasto total en educación en 0,7% del PIB.

En el grupo que no logra aumentar su PTF, aquellos que suben su gasto total en educación lo hacen desde una base de nivel promedio de 2,7% del PIB, éstos mismos suben el gasto en total educación en 0,7% del PIB.

En el grupo exitoso respecto del aumento de PTF, aquellos que bajan su gasto total en educación lo hacen desde una base de nivel 3,4% del PIB, éstos mismos disminuyen el gasto en total educación en -0,3% del PIB.

En el grupo que no logra aumentar su PTF, aquellos que bajan su gasto total en educación lo hacen desde una base de nivel promedio de 5,8% del PIB, éstos mismos bajan el gasto en total educación en -0,6% del PIB.

En el grupo exitoso respecto del aumento de la PTF, aquellos que suben su gasto total en educación, muestran una participación promedio del gasto en educación primaria en el gasto total de educación en torno a 50%, una participación promedio del gasto en educación secundaria en el gasto total de educación en torno a 30%, una participación promedio del gasto en educación terciaria en el gasto total de educación en torno a 20%.

En el grupo exitoso respecto del aumento de la PTF, aquellos que bajan su gasto total en educación, muestran una participación promedio del gasto en educación primaria en el gasto total de educación en torno a 45%, una participación promedio del gasto en educación secundaria en el gasto total de educación en torno a 35%, una participación promedio del gasto en educación terciaria en el gasto total de educación en torno a 20%.

En el grupo que no es exitoso respecto del aumento de la PTF, tanto los que bajan como los que no bajan su gasto total en educación, muestran una participación promedio del gasto en educación primaria en el gasto total de educación en torno a 40%, una participación promedio del gasto en educación secundaria en el gasto total de educación en torno a 40%, una participación promedio del gasto en educación terciaria en el gasto total de educación en torno a 20%.

Del ejercicio realizado se identifica una pista interesante respecto de direcciones prometedoras para futuras investigaciones: los países que si logran remontar el nivel de su PTF coinciden en tener una participación del gasto en educación primaria mayor a la que tienen los países que no logran recuperar el nivel de su PTF. Al mismo tiempo, estos países tienen una menor participación del gasto en educación secundaria. Otra regularidad que se revela, independiente de la efectividad del ajuste del gasto en educación sobre la PTF, es que aquellos países que deciden aumentar su gasto total en educación lo hacen en cifras en torno a 0,7 puntos del PIB.

CONCLUSIONES

El impacto de la educación en el crecimiento económico es ampliamente reconocido: mejoras en la educación pueden desempeñar un papel crucial al incrementar la productividad ya que potencian las habilidades de la fuerza laboral, facilitan la adopción de avances tecnológicos y facilitan la implementación de mejores prácticas empresariales. En este contexto, la relación entre educación y productividad económica permite establecer un vínculo directo entre la calidad educativa y el crecimiento económico.

Este estudio destaca la importancia de identificar qué tipo de educación (primaria, secundaria, terciaria) debe ser el foco principal de las políticas públicas, considerando que diferentes niveles educativos tienen impactos variados en la productividad total de factores. Como medida de análisis se utilizó la participación del gasto de cada nivel en el gasto total educativo.

Al analizar la evidencia estadística, al igual que muchos otros estudios previos, se puede concluir que el efecto de la educación sobre el crecimiento económico se manifiesta con un desfase temporal significativo. Esto resalta la necesidad de planificar a largo plazo al diseñar políticas educativas, especialmente en países con desafíos estructurales en su economía, lo que demanda un especial cuidado a la dirigencia política por alcanzar acuerdos de largo plazo en materias de gasto educacional.

Revisando los últimos 50 años se observa que los países más desarrollados han realizado esfuerzos por aumentar la participación del gasto total en educación de los niveles primario y secundario, al tiempo que disminuyen la participación del gasto total del nivel de educación terciaria. Se ve además que el aumento en la participación del gasto en educación primaria es mayor al aumento de la educación secundaria.

Se estudió el caso de la caída de la PTF en Chile, analizando ejemplos de países que enfrentaron una situación similar respecto de su PTF. El análisis considera la evolución del gasto en distintos niveles educativos, con el objetivo de encontrar regularidades a considerar a la hora de priorizar entre ellos como forma de contribuir a superar el estancamiento de la PTF en Chile. El resultado muestra que los países que han logrado recuperar la caída de su PTF se distinguen de aquellos que no han recuperado su PTF, en que tienden a priorizar la educación primaria en su gasto total en educación.

Todo lo anterior sugiere la necesidad de explorar con mayor detalle el énfasis óptimo a dar a las distintas instancias educativas (primaria, secundaria, terciaria) como forma de impulsar el crecimiento económico sostenible a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Alvarez & Grazzi: "Innovation and Entrepreneurship in Latin America: What do We Know? What We Would Like to Know?" Universidad de Chile Serie de Estudios de Economía, vol 45, 2018.
- 2.- Ayala-García: "Evaluación externa y calidad de la educación en Colombia". Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional, Banco de la República COLOMBIA, n°217 abril 2015.
- 3.- Bassi & Urzua: "Educación en Chile: El Desafío está en la Calidad". Banco Interamericano de Desarrollo, División de Educación, Notas Técnicas n° 271, 2010.
- 4.- Benos & Zotou: "Education and Economic Growth: a Meta-Regression Analysis." MPRA, March 2013.
- 5.- Bils & Klenow: "Does Schooling Cause Growth?" American Economic Review vol 90, 2000.
- 6.- Bitrán: "El Rol de las Universidades Chilenas en los Desafíos de Innovación y Desarrollo Productivo de Chile: La Perspectiva de CORFO", Presentación Presidente de CORFO, Junio 2014.
- 7.- Camacho & Arias "Elementos para el debate sobre la reforma a la Ley 60 de 1993 en salud y educación". Planeación y Desarrollo, Volumen XXXII N°4, octubre – diciembre 2001.
- 8.- Córscico & Mercedes: "La Ley Federal 24.195 y la evaluación de la calidad de la educación". Serie Pedagógica, Universidad Pedagógica de la Plata, Memoria Académica.

- 9.- Easterly: "The Elusive Quest for Growth", The MIT Press, 2001.
- 10.- Ffrench-Davis & Díaz: "La inversión Productiva en el Desarrollo Económico de Chile: Evolución y Desafíos" Revista CEPAL n°127, Abril 2019.
- 11.- Fuentes & Larrain & Schmidt-Hebbel: "Fuentes del Crecimiento y Comportamiento de la Productividad Total de Factores en Chile", Banco Central de Chile Documento de Trabajo n°287, 2004.
- 12.- Fuentes & Morales: "Measuring TFP: a Latent Variable Approach" Banco Central de Chile Documento de Trabajo n°419, 2007.
- 13.- Grant: "The Contribution of Education to Economic Growth". K4D, Helpdesk Report, March 2017.
- 14.- Gómez & Parrado & Henao: "Análisis y propuestas de modificación de la Ley 115 de 1994 en relación con la prestación del servicio de educación básica y media en Colombia". agosto 2016.
- 15.- Gonzáles & Gonzáles & Cifuentes: "La reforma educativa y la calidad de la educación en Colombia". Revista Humanismo y Sociedad, diciembre 2019.
- 16.- Hanushek: "Education Production Functions". The Economics of Education, pg 161-170, 2020.
- 17.- Hanushek: "For Long Term Economic Development, Only Skills Matter". IZA World of Labor, March 2017.
- 18.- Hanushek: "Education and the Growth Equity Trade Off". Education, Skills and Technical Change, NBER, Studies in Income and Wealth Volume 77, The University of Chicago Press, pg 293-309.
- 19.- Hanushek & Ruhose & Woessmann: "Economic Gains from Educational Reform by US States", Journal of Human Capital, vol 11, n°4, 2017.
- 20.- Hanushek & Woessmann: "Education, Knowledge, Capital and Economic Growth". The Economics of Education, pg 171-182, 2020.
- 21.- Hanushek & Woessmann: "Education and Economic Growth". International Encyclopedia of Education, vol 2, pg245-252, 2010.
- 22.- Herrera: "Evaluación de la calidad en la educación básica y media en Colombia" Cultura, Educación y Sociedad, n°11.
- 23.- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de Argentina: "Descentralización y estrategia en educación: caso Argentina" julio 2003.

24.- Pérez: "Es Necesario Acelerar la Inversión en Ciencia y Tecnología para Chile". Discurso del ex rector de la Universidad de Chile, Victor Pérez Vera.

25.- Pritchett: "Where Has All the Education Gone?". World Bank Economic Review nº3, 1996.

26.- Pulido: "Veinte años de la Ley 115 de 1994" Educación y Ciudad nº27, 2014, pg 15-26.

27.- Ramirez & Orrego: "Evolución de la evaluación externa de los estudiantes en la educación básica Colombiana".

28.- Reppeto et Al: "Transferencia educativa hacia las provincias en los años noventa: un estudio comparado." Centro de Estudios para el Desarrollo Institucional (2001)".

29.- Ruiz: "Federalismo, reformas escolares y principio de igualdad en Argentina". Revista de Educación nº400, junio 2003.

30.- Ruiz: "La ley de educación reformada". Derecho y Ciencias Sociales, abril 2009 nº1.

31.- Runde & Bandura & McLean: "Investing in Quality Education for Economic Development, Peace and Stability". Center for Strategic and International Studies, December 2023.

32.- Sachs & Warner: "Natural Resource Abundance and Economic Growth" NBER Working Paper 5398, December 1995.

33.- Sánchez: "Tres décadas de evaluación educativa en Colombia". Jornal de Políticas Educacionais, V17 diciembre 2023.

34.- Transforme Consultores: "Perfil de Innovación de Empresas Latinoamericanas. Innovation Scorecard", 2024.

ANEXO 1.- TFP

Productividad Total de Factores (PTF) y Crecimiento Económico

Al hablar de aumentos en el PIB, es importante distinguir entre crecimiento económico producto de mejoras en la productividad y el crecimiento resultante del uso de una mayor cantidad de factores productivos. Al crecimiento resultante de mejoras en productividad se le llama “mejoras en la productividad total de factores” (PTF), mientras que el crecimiento resultante de usar más factores productivos es un simple efecto escala en la producción: más insumos = más producción[15].

La medida de productividad total de factores (PTF) es un indicador que mide la eficiencia con la que una economía utiliza sus recursos en la producción de bienes y servicios. A diferencia de otras métricas que se enfocan en las cantidades de trabajo o de capital invertidos, la PTF refleja el impacto de factores cualitativos, como la calidad de la gestión, la modernización de instituciones, la mejora de procesos productivos y el nivel de preparación de la fuerza laboral entre otros. La PTF captura aspectos intangibles del crecimiento económico, aquellos que no pueden ser medidos directamente mediante el stock de capital o la cantidad de trabajadores. Por lo anterior, la PTF es una herramienta crucial para evaluar la eficiencia de una economía. En esencia, la PTF mide cuánto puede producir una economía más allá de lo que sus factores tradicionales explican, al capturar cambios cualitativos en la manera de aprovechar los recursos existentes.

En la práctica, la PTF se calcula como la parte del crecimiento económico que no puede ser atribuida a incrementos en capital o trabajo. En esencia, la PTF es lo que queda por explicar una vez considerada la producción explicable por la presencia de los insumos tradicionales, por lo que a menudo se le llama “la medida de nuestra ignorancia”. La PTF es aquello que no comprendemos del todo sobre cómo se produce el crecimiento económico. Operativamente, la PTF es el residuo de una estimación de la función de producción agregada que usa como insumo de producción medidas de capital y de trabajo:

$$Y_t = PTF_t * F(K_t, L_t), \quad \text{luego } PTF_t = \frac{Y_t}{F(K_t, L_t)}$$

Con todo, el crecimiento económico puede ser explicado por la suma de los cambios en PTF y los cambios de

$$\Delta Y_t = \Delta PTF_t + \Delta F(K_t, L_t)$$

Así, el crecimiento económico puede entenderse como la suma de dos componentes fundamentales: en primer lugar, el crecimiento de la productividad total de los factores, que son los aumentos en la eficiencia con la que se utilizan los recursos disponibles y en segundo lugar, el crecimiento atribuible a la función de producción agregada.

[15] Es posible tener aumentos del producto interno al tiempo que se enfrentan disminuciones de productividad, gracias a un mayor número de insumos utilizados en el período.

Los incrementos de productividad pueden originarse por avances tecnológicos, mejoras en las habilidades de la fuerza laboral o la adopción de prácticas empresariales más eficientes. Por su parte, la parte del crecimiento económico explicado por crecimiento de la función de producción agregada, simplemente mide lo generado de producción cuando el capital y el trabajo interactúan, medición que se expande cuando hay mayor inversión en capital físico y/o cuando hay aumentos en el tamaño de la fuerza laboral[16]. Este crecimiento de factores significa una expansión cuantitativa de los recursos utilizados, permitiendo a la economía producir más bienes y servicios.

Obviamente, es la interacción entre ambos componentes: el crecimiento de la productividad total de los factores y el crecimiento proveniente de la función de producción agregada, lo que explica la dinámica del crecimiento económico.

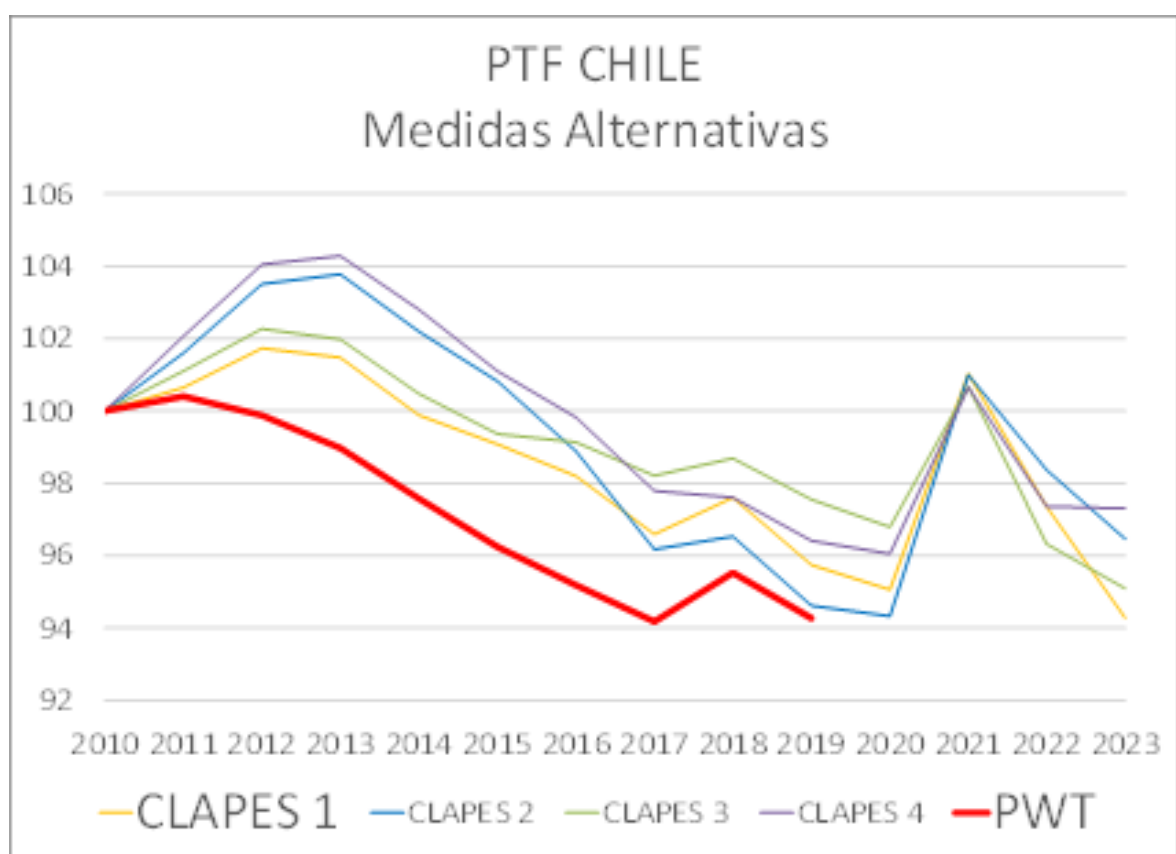
Estimación de PTF

Existen varios organismos que realizan estimaciones de la Productividad Total de Factores (PTF) para Chile, siendo los más destacados Penn World Tables (PWT)[17] y CLAPES[18]. Ambos coinciden en las tendencias generales de la PTF, aunque sus resultados específicos para años puntuales pueden diferir. Estas discrepancias se deben a diferencias técnicas relacionadas con la estimación de la función de producción agregada, ya sea una distinta técnica de estimación o una distinta manera de definir las variables mediante las cuales se aproximan los conceptos que se intentan capturar en las estimaciones. A pesar de estas diferencias puntuales, es relevante saber que las estimaciones más conocidas de la PTF de Chile coinciden en señalar una caída persistente de la PTF desde finales de los años 90. Esta coincidencia de la tendencia de estas estimaciones estadísticas refuerza la idea de que Chile enfrenta desafíos estructurales relacionados con la eficiencia en el uso de sus recursos productivos.

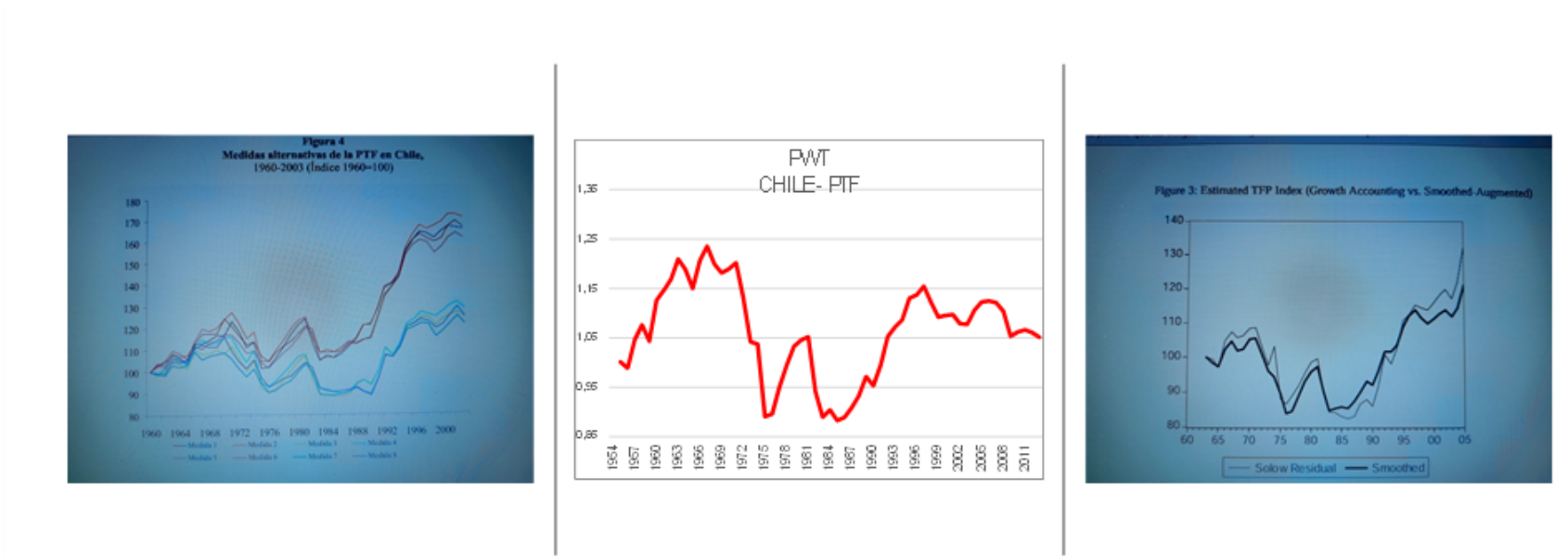
[16] Dependiendo de cómo se mida la variable trabajo al momento de estimar la función de producción agregada, aumentos de producción pueden entenderse relacionadas con mejoras en la productividad agregada de la economía o alternatively, en caso que la medida de trabajo incluya un aspecto de calidad, producto de mejoras de la cantidad de trabajo.

[17] Universidad de California-Davis y Universidad de Groningen.

[18] Centro Latinoamericano de Políticas Económicas, de la Universidad Católica de Chile.



Las estimaciones de la PTF pueden variar según las metodologías empleadas, en particular, quisiéramos destacar dos trabajos incluidos en la serie Documentos de Trabajo del Banco Central de Chile: los números 287[1] y 419[2] para graficar la cautela a tener al momento de interpretar “la medida de nuestra ignorancia” como una medida axiomática de productividad. Los estudios 287 y 419 del Banco Central, estiman la PTF de Chile para períodos que finalizan en el año 2013 y encuentran resultados que contrastan con los de PWT y CLAPES. A continuación, se presentan las cifras obtenidas en estos estudios en comparación con los de PWT y CLAPES para el mismo período.



Este análisis gráfico ilustra cómo diferentes metodologías pueden generar interpretaciones

[19] Fuentes del Crecimiento y Comportamiento de la Productividad Total de Factores en Chile, Fuentes Larraín Schmidt-Hebbel (2004), Banco Central de Chile Documento de Trabajo n°287.
[20] Measuring TFP : a Latent Variable Approach, Fuentes Morales (2007), Banco Central de Chile Documento de Trabajo n°419.

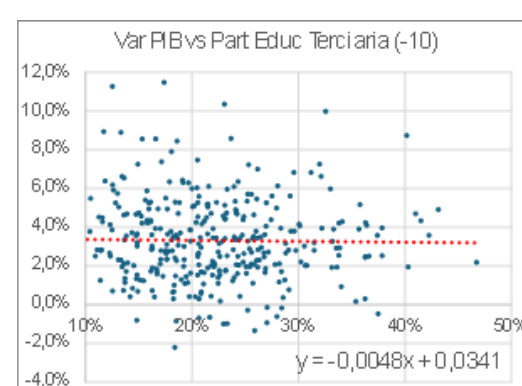
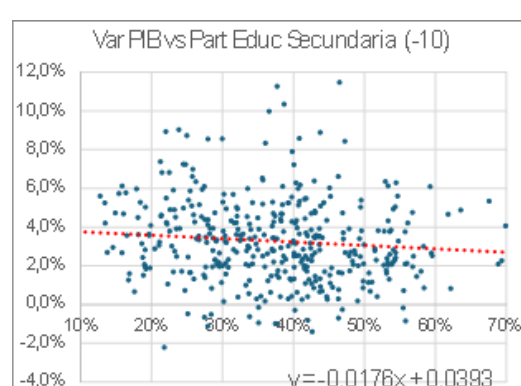
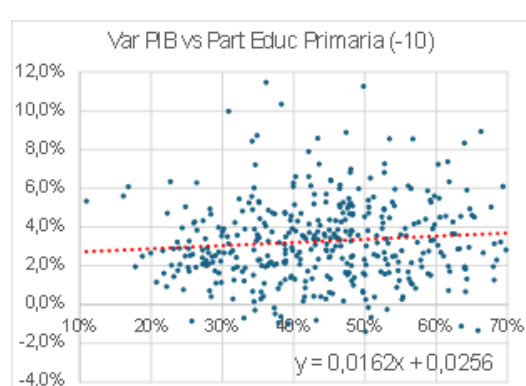
diversas sobre la evolución de la PTF, lo que resalta la importancia de considerar múltiples fuentes al analizar la PTF.

En lo que sigue, al usar medidas de PTF, usaremos como fuente lo publicado por PWT, lo que permite comparar medidas de productividad metodológicamente homogéneas para todos los países del mundo, permitiendo con ello comparar países sin enfrentar factores diferenciadores explicados por aspectos técnicos de estimación.

ANEXO 2.- Regresiones Linéales Simples.

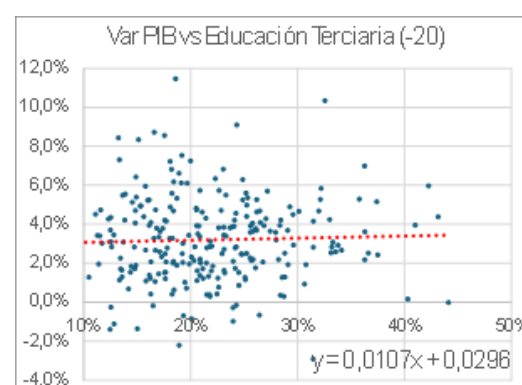
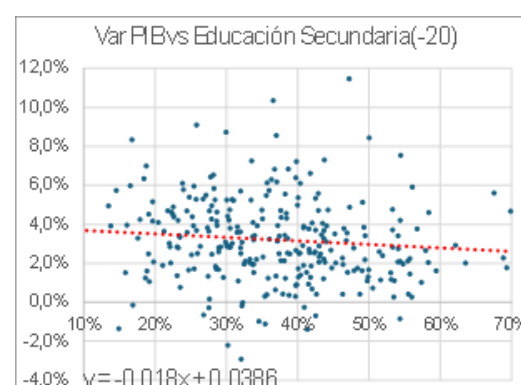
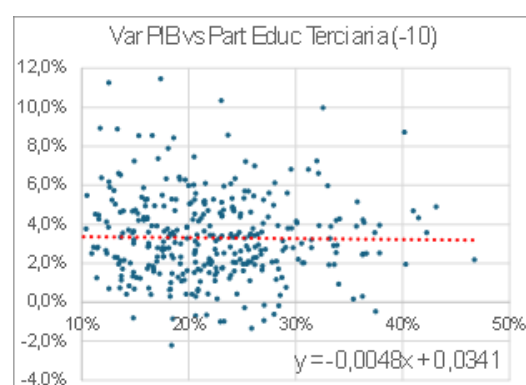
1) Estimaciones de ecuación $Y_t = \beta_0 + \beta_1 \text{Educación}_{t-10}$, donde:

- Educación =
- i) Porcentaje de Gasto en Educación Primaria en Gasto Total en Educación.
 - ii) Porcentaje de Gasto en Educación Secundaria en Gasto Total en Educación.
 - iii) Porcentaje de Gasto en Educación Terciaria en Gasto Total en Educación.



2) Estimaciones de ecuación $Y_t = \beta_0 + \beta_1 \text{Educación}_{t-20}$, donde:

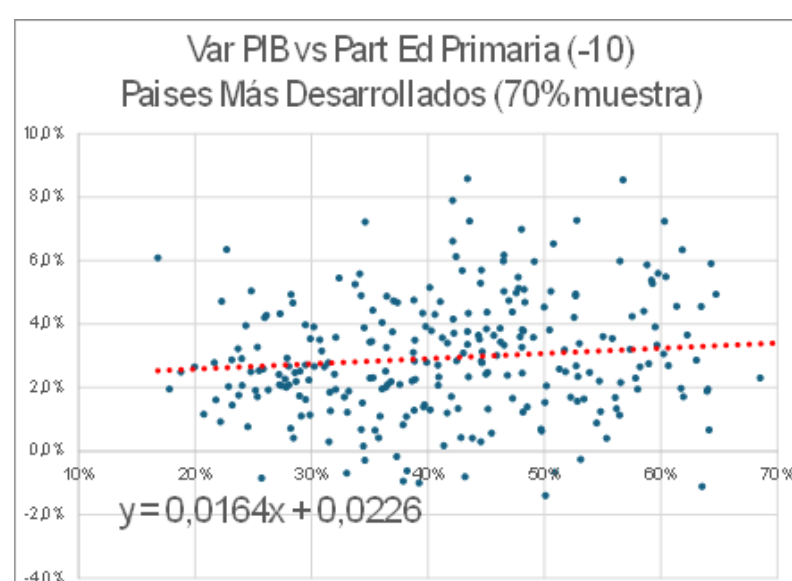
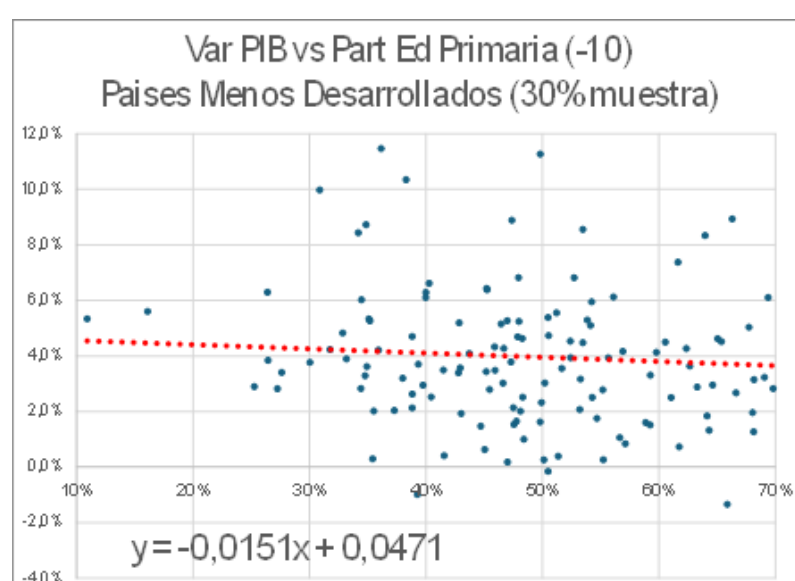
- Educación =
- i) Porcentaje de Gasto en Educación Primaria en Gasto Total en Educación.
 - ii) Porcentaje de Gasto en Educación Secundaria en Gasto Total en Educación.
 - iii) Porcentaje de Gasto en Educación Terciaria en Gasto Total en Educación.



3) Estimaciones de ecuación $Y_t = \beta_0 + \beta_1 \text{Educación}_{t-10}$, donde:

- Y = i) Crecimiento PIB per Cápita de países pertenecientes al 30% más pobre de la muestra.
 ii) Crecimiento PIB per Cápita de países pertenecientes al 70% más rico de la muestra.

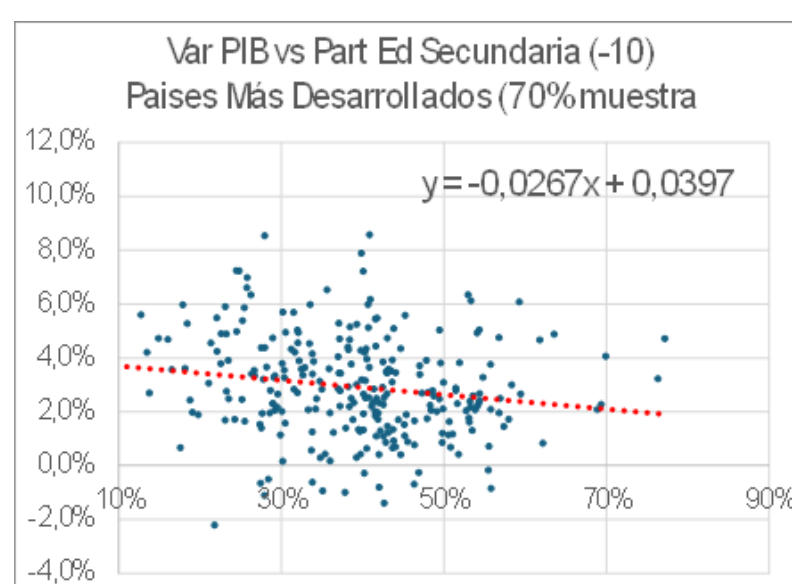
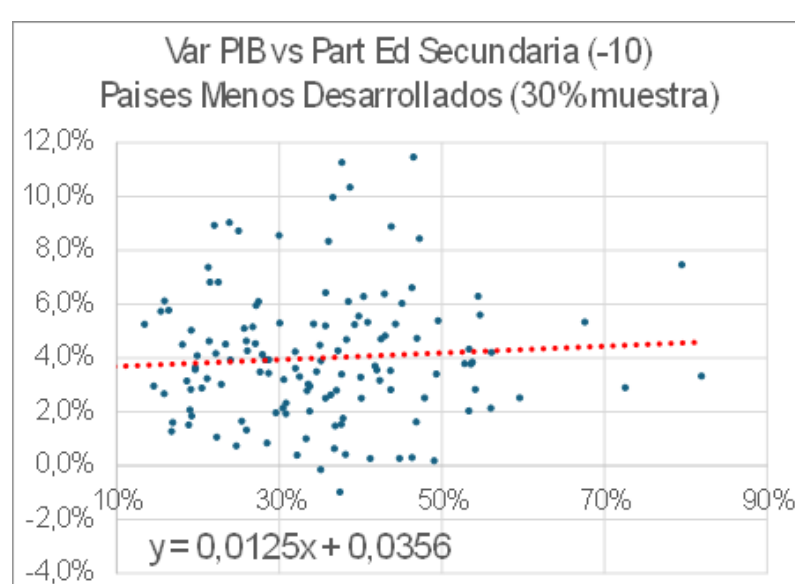
Educación = i) Porcentaje de Gasto en Educación Primaria en Gasto Total en Educación.



4) Estimaciones de ecuación $Y_t = \beta_0 + \beta_1 \text{Educación}_{t-10}$, donde:

- Y = i) Crecimiento PIB per Cápita de países pertenecientes al 30% más pobre de la muestra.
 ii) Crecimiento PIB per Cápita de países pertenecientes al 70% más rico de la muestra.

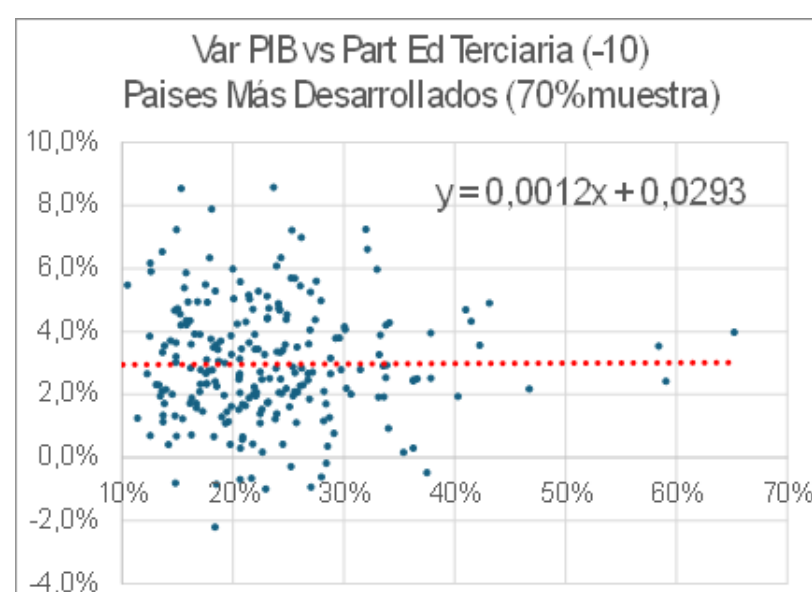
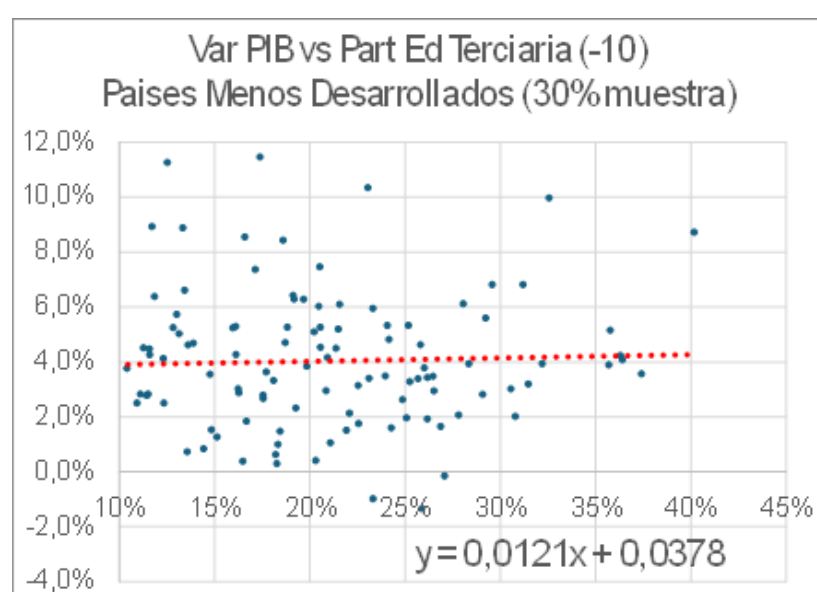
Educación = i) Porcentaje de Gasto en Educación Secundaria en Gasto Total en Educación.



5) Estimaciones de ecuación $Y_t = \beta_0 + \beta_1 \text{Educación}_{t-10}$, donde:

- Y = i) Crecimiento PIB per Cápita de países pertenecientes al 30% más pobre de la muestra.
 ii) Crecimiento PIB per Cápita de países pertenecientes al 70% más rico de la muestra.

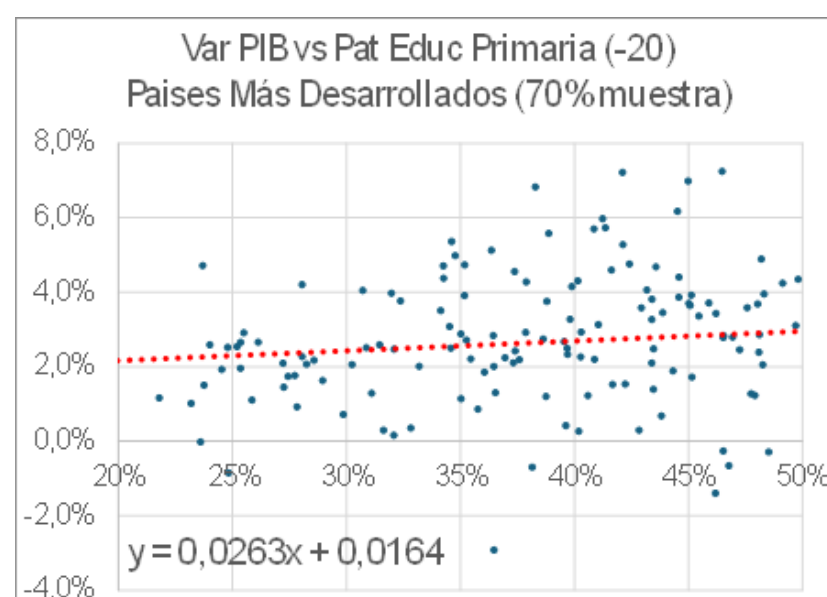
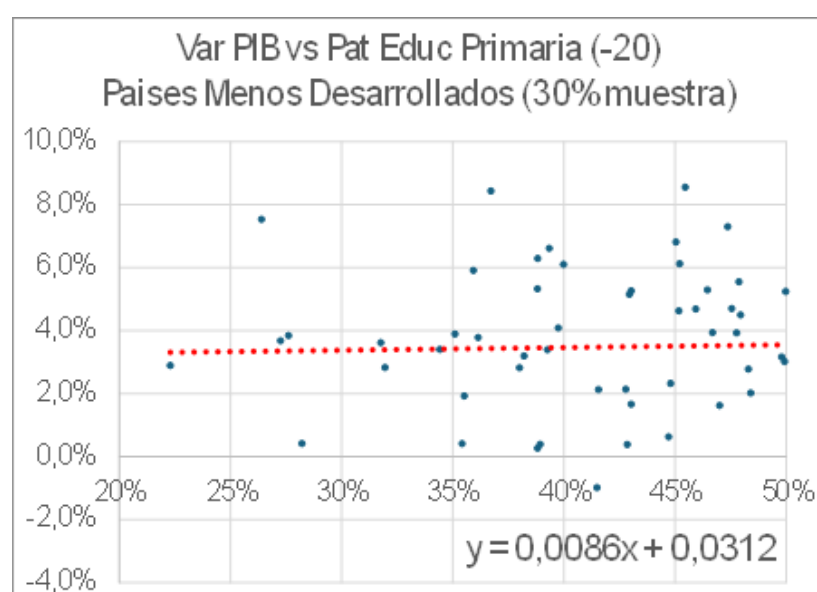
Educación = i) Porcentaje de Gasto en Educación Terciaria en Gasto Total en Educación.



6) Estimaciones de ecuación $Y_t = \beta_0 + \beta_1 \text{Educación}_{t-20}$, donde:

- Y = i) Crecimiento PIB per Cápita de países pertenecientes al 30% más pobre de la muestra.
 ii) Crecimiento PIB per Cápita de países pertenecientes al 70% más rico de la muestra.

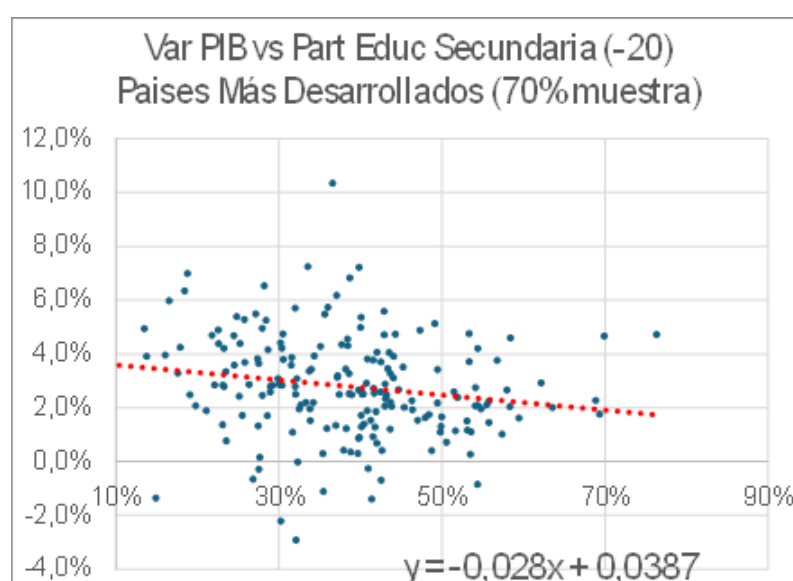
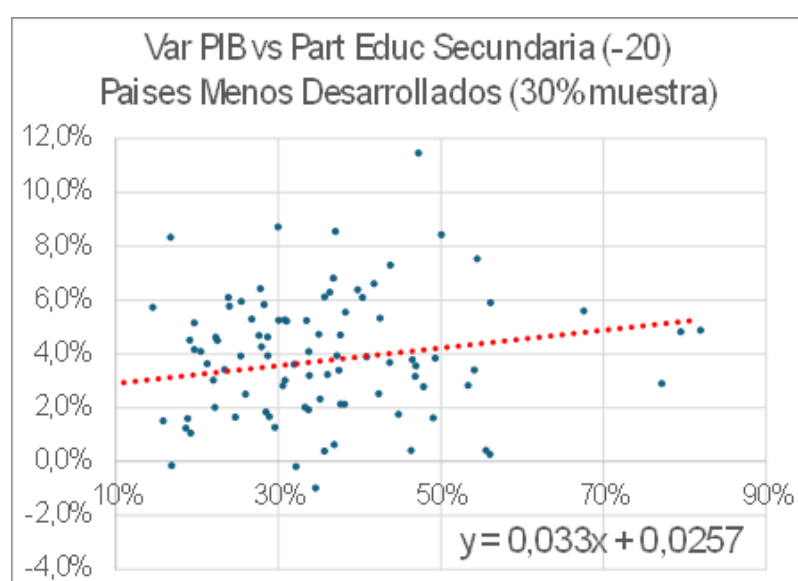
Educación = i) Porcentaje de Gasto en Educación Primaria en Gasto Total en Educación.



7) Estimaciones de ecuación $Y_t = \beta_0 + \beta_1 \text{Educación}_{t-20}$, donde:

- Y = i) Crecimiento PIB per Cápita de países pertenecientes al 30% más pobre de la muestra.
 ii) Crecimiento PIB per Cápita de países pertenecientes al 70% más rico de la muestra.

Educación = i) Porcentaje de Gasto en Educación Secundaria en Gasto Total en Educación.



8) Estimaciones de ecuación $Y_t = \beta_0 + \beta_1 \text{Educación}_{t-20}$, donde:

- Y = i) Crecimiento PIB per Cápita de países pertenecientes al 30% más pobre de la muestra.
 ii) Crecimiento PIB per Cápita de países pertenecientes al 70% más rico de la muestra.

Educación = i) Porcentaje de Gasto en Educación Terciaria en Gasto Total en Educación.

