



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE ECONOMÍA**

**CALIDAD DE LA EDUCACIÓN, INNOVACIÓN Y  
CRECIMIENTO ECONÓMICO EN MÉXICO 2000-2020.**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**LICENCIADO EN ECONOMÍA**

**P R E S E N T A:**

**FABIÁN RODRÍGUEZ CASTRO**



**DIRECTORA DE TESIS:  
DRA. MARÍA ISABEL OSORIO CABALLERO**

CIUDAD UNIVERSITARIA, CDMX, 2023



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## CONTENIDO

Introducción .....	4
Capítulo 1. Marco Teórico.....	10
Capítulo 2. Revisión de la literatura.....	19
Un año de escuela en Perú no es igual que en Japón.....	19
Estudios de caso en América Latina .....	21
Políticas educativas. ....	23
Capítulo 3. Metodología. ....	28
El estado de la educación en México. ....	31
Modelo econométrico.....	38
Capítulo 4. Resultados .....	41
Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones.....	46
Futuras líneas de investigación. ....	49
Referencias.....	50
Bibliografía .....	54

## Índice de Gráficos.

Gráfico 1.....	25
Gráfico 2.....	30

## Índice de Tablas.

Tabla 1.....	28
Tabla 3.....	33
Tabla 4.....	34
Tabla 5.....	35
Tabla 6.....	36
Tabla 7.....	37
Tabla 8.....	42

## **Introducción**

El día de hoy, en el mundo hay millones de niños tomando clases a distancia con ayuda de las tecnologías que el mundo moderno nos proporciona, o al menos eso esperamos. Y el momento no podría ser mejor para replantearnos las prioridades de las políticas educativas y las condiciones en que niños de países subdesarrollados toman clases, la calidad de la enseñanza a distancia y los obstáculos que alumnos, profesores y familias superan todos los días para ir a la escuela.

La educación de las niñas y los niños del mundo en desarrollo es una de las principales vías que tiene la sociedad para mitigar la pobreza y mejorar la calidad de vida de cada individuo, y debido a la pandemia de COVID-19 de 2020 a 2021, millones de niños en el mundo han visto afectado su aprendizaje y la adquisición de habilidades que solo pueden ser aprendidas en un salón de clases rodeados de otros niños y con un maestro presente. Las barreras económicas como el desempleo y la carencia de dispositivos electrónicos e internet que sufren muchas familias aumentan la dificultad del aprendizaje en casa. Tan sólo en México, de acuerdo con la “Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares” (ENDUTIH) 2021, para ese año, solo el 66.4% de los hogares tenían conexión a internet, y tan solo el 40.3% de los hogares rurales cuentan con este servicio; a su vez, solo el 44.8% de los hogares en México cuentan con una computadora en casa, y para los hogares rurales esta cifra disminuye a 22%.

El riesgo de perder años de aprendizaje efectivo en las escuelas para las próximas generaciones es enorme, ya que en los años formativos de educación básica se adquieren habilidades y conocimientos primordiales para un desarrollo académico y profesional por el resto de sus vidas, sobre todo en una economía cada día más estructurada hacia el conocimiento, las tecnologías y la innovación. La mejor manera de generar profesionistas capaces, innovadores y emprendedores es brindándoles una educación básica de calidad.

El aprendizaje y el desarrollo de habilidades y capacidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la comprensión lectora deben ser la prioridad de las políticas educativas en países en desarrollo como México, en donde exista una enorme desigualdad, pobreza y el crecimiento económico se ha estancado durante más de dos décadas. Para 2018

el 41.9% de la población en México se encuentra en situación de pobreza, y se estima que alrededor de 9 millones de mexicanos han caído en la pobreza debido a la crisis sanitaria y económica provocada por la pandemia de COVID-19. De acuerdo con datos del CONEVAL (2022) los niveles de pobreza laboral, es decir, el porcentaje de la población cuyo ingreso es menor al costo de la canasta alimentaria, llegó a ser de 44.3% el tercer trimestre de 2020 se ubicó en 38.5%, para el segundo semestre de 2021, y para el mismo periodo del año 2022 repuntó a 40.1%.

La desigualdad en México es uno de los fenómenos económicos y sociales más importantes en el país y al que es necesario prestar especial atención para mejorar las condiciones de repartición de riqueza, según el *World Inequality Report (2022)*, México es uno de los países más desiguales del mundo. La repartición de la riqueza es una de las más desiguales del mundo, ya que el 50% más pobre de la población tiene una riqueza de -2%, lo que significa que la mitad de la población tiene más deudas que activos. Mientras el 10% más rico se apropia del 78.7% de la riqueza y el 1% más rico tiene un total de 46.9% de la riqueza total del país. Por otro lado, el ingreso de la mitad de la población más pobre es el 9% del total y los ingresos del 10% más rico son el 57% del total, es decir, más de 30 veces más.

Asimismo, de acuerdo con datos del Banco Mundial (2022), el país se ha visto estancado en un crecimiento promedio de 0.83% del ingreso per cápita en el período de estudio (1990-2020), con una caída histórica de -9.13% en el año 2020 debido a la crisis económica derivada de la pandemia, pero que es también el resultado de debilidad estructural de una economía terciarizada, que sufre de la inseguridad, instituciones débiles y con un capital humano debilitado debido a un sistema educativo frágil, cuya calidad no ha mejorado las últimas décadas.

Esta investigación pretende dar más claridad sobre las características del sistema educativo mexicano, así como dar un repaso por la literatura sobre el crecimiento económico y establecer una clara relación entre la calidad del capital humano y las tasas de crecimiento económico.

Atacar las deficiencias del sistema educativo a través del aprovechamiento de las tecnologías disponibles, las plataformas digitales, innovación en las metodologías de enseñanza y una mejor preparación de las profesoras y profesores permitirá al país transitar hacia una economía más innovadora, emprendedora y una sociedad que alcance el pleno uso de sus capacidades, y por lo tanto disminuya la pobreza y la desigualdad.

La innovación ha sido estudiada y concebida como una parte esencial del sistema capitalista desde Marx (1867) y posteriormente en los trabajos de Schumpeter (1967) sobre la destrucción creativa y lo que él llama "desenvolvimiento económico", así como los trabajos de corte más neoclásico como el de Robert Solow (1957) sobre cambio tecnológico. El primer estudio en poner al capital humano como determinante del crecimiento a partir de la capacidad de adaptación y la difusión tecnológica fue el seminal de Nelson & Phelps (1966), en el cual establecen una relación entre la acumulación de capital humano, medida por el incremento del nivel educativo, con la difusión tecnológica y la capacidad de innovación.

La endogeneidad del cambio tecnológico en la economía de Robert Lucas (1988), los trabajos de Paul Romer (1987, 1990) quien dice que en el descubrimiento de nuevas ideas yace el corazón del crecimiento económico y que en el largo plazo este cambio tecnológico se da endógenamente. Robert Barro (1994) y Sala-i-Martin (1995) contribuyeron también a la teoría del crecimiento endógeno liderado por el cambio tecnológico en el largo plazo.

Se ha hablado mucho en la economía del desarrollo y el crecimiento sobre la importancia de la innovación y la educación como motor de cambio en el sistema económico capitalista en el que vivimos. La discusión no es si la innovación y el cambio tecnológico son motor de crecimiento económico, sino cómo generar y promover desarrollo a partir de estos.

El giro más importante que se dio en la economía del desarrollo es la introducción del estudio del capital humano dentro de los factores más importante para generar cambio tecnológico y para mejorar la calidad de vida de la sociedad, uno de los primeros economistas en apuntar esto fue T.W. Schultz (1960, 1961, 1993), quien desarrolló teorías muy importantes sobre capital humano, educación y crecimiento. Robert Barro & J.W. Lee (1993, 1996, 1997, 1998, 2000 y 2003) han desarrollado evidencia sobre la importancia del capital humano y la

educación en el crecimiento y el desarrollo económico. Schultz (1961) ha sido un economista tn en el desarrollo de evidencia a favor del capital humano y la salud como pilares del desarrollo.

En los últimos años, economistas como Abhijit Banerjee y Esther Duflo (2007a, 2007b, 2010), Duflo (2003) y Glewwe (2002, 2006) y Lockheed & Verspoor (1991) han realizado investigaciones con experimentos sociales controlados y evidencia empírica sobre los efectos de políticas o reformas educativas y su impacto en países en desarrollo. Estos economistas utilizan *Randomized Controlled Trials* (RCT) por sus siglas en inglés que son experimentos aleatorios controlados que le dan seguimiento a programas sociales o políticas que atienden problemas sociales como desnutrición, baja escolar o pobreza; que en este caso se utilizan para evaluar los resultados de ciertas políticas y programas educativos que atiendan la deserción escolar o el aprovechamiento y aprendizaje escolar a través de diferentes enfoques, para identificar estrategias de inversión más efectivas.

Los anteriores trabajos atienden la problemática de identificar las necesidades específicas de cada población y resolver problemas más particulares como la falta de información de los padres de familia sobre los beneficios de mandar a sus hijos a estudiar o la necesidad de una alimentación integral para el pleno desarrollo académico de los niños, también se enfocan en estudiar las deficiencias institucionales y estructurales del sistema educativo de los países en desarrollo a través de evidencia empírica y contrastando los resultados de distintos países.

Diversos estudios (Patrinos & Psacharopoulos, 2020; Ordaz, 2007) enfocados en los retornos de la inversión en educación coinciden en que la educación es primordial para mejorar las condiciones de vida de la población e incrementar la productividad de la economía. La educación es vista por varios economistas, además, como un bien intrínsecamente benéfico para las personas, rescatando los conceptos de Amartya Sen (2001), la educación proporciona a la población de herramientas y habilidades para desarrollar sus capacidades y ejercer su libertad (Glewwe & Kemer 2006).

Se ha demostrado que los retornos de la educación en los ingresos de la población son positivos en casi todos los casos, sobre todo en los países en desarrollo, existiendo



variaciones entre los trabajadores del sector público y privado y entre el nivel educativo al que llegue la población (Patrinos & Psacharopoulos, 2020). En cuanto al aprendizaje en la educación básica, existe un consenso sobre la importancia de este, pero no se ha establecido aún una relación entre el aprendizaje y la calidad de la educación básica y el desarrollo de innovaciones tecnológicas o de cualquier tipo en la economía.

La educación debe ser un canal de movilidad social principal en México y Latinoamérica, por el cual se promuevan la igualdad de oportunidades y cada individuo pueda desenvolverse de la mejor manera en cualquier ámbito. Una sociedad tan desigual como la nuestra y con deficiencias en el sistema educativo tan importantes debe trabajar para brindar oportunidades justas a todos los miembros de la población sin sesgos ni discriminación de cualquier tipo.

Para alcanzar estos objetivos es primordial modernizar los planes de estudio de la educación básica, priorizando el aprendizaje y pensamiento crítico, así como, identificar y atender las necesidades específicas de las comunidades atrasadas a través de experimentos sociales que implementen distintas estrategias que traten de resolver diferentes problemáticas desde diversos frentes y puntos de vista.

No podemos limitar nuestra visión y pretender que solo a través de la educación se mejorarán las condiciones de la sociedad, y que la innovación necesaria para el crecimiento se generará espontáneamente. El desarrollo de nuestro país se logrará fortaleciendo el mercado laboral y mediante una política industrial que fortalezca las micro, pequeñas y medianas empresas que emplean a más del 70% de la fuerza laboral del país; para cumplir los objetivos del desarrollo y generar una sociedad con menos desigualdad y erradicar la pobreza, se debe trabajar en la redistribución de la riqueza a través de reformas fiscales y mediante la regulación de los mercados a partir de un estado más fuerte y eficiente.

Nuestra investigación es especialmente relevante en el momento histórico que estamos viviendo en nuestro país, ya que se han evidenciado las deficiencias del sistema educativo con la pandemia del COVID-19 y la educación a distancia, los problemas que tienen los profesores y las escuelas para comunicarse con sus alumnos y las dificultades de las familias mexicanas de proporcionar a los estudiantes de todos los medios necesarios para estudiar

desde casa. Las deficiencias educativas del país han sido evidenciadas a través de las pruebas PISA (Programme for International Student Assessment) de la OCDE, aplicadas a jóvenes de 15 años, en las cuales el país ha sido calificado muy por debajo del promedio de la OCDE en las tres categorías principales: Matemáticas, Comprensión lectora y Ciencias.

El objetivo central de esta investigación es relacionar la calidad del aprendizaje en la educación básica con el crecimiento económico y ligar la importancia de la innovación en la educación para que las siguientes generaciones tengan herramientas y capacidades cognitivas que les permitan acceder y generar mejores empleos, esto realizando un análisis empírico para los 32 estados de la República Mexicana en el período 2000-2020.

El análisis empírico que realizamos se trata de un modelo econométrico de panel que realizamos a partir de datos de ingreso, características del sistema educativo y variables económicas de las 32 entidades federativas del país. El modelo se deriva de los estudios antes mencionados de Hanushek (2000, 2008, 2012) adecuándolo al panel de datos que construimos. Se realizaron estimaciones de los modelos de forma estática, ya que las pruebas econométricas realizadas nos indicaron que era la mejor manera de tratar los datos. Los resultados obtenidos revelan contradicciones entre la cantidad de profesores y escuelas en el sistema educativo con una mejora económica, lo que a su vez nos indica que las características materiales de la educación no son suficientes para dar una educación de calidad ni generar crecimiento económico.

A partir de los resultados de nuestra investigación y la recopilación de información de trabajos similares que confirman lo que nos dicen los trabajos seminales de Romer (1986) y Hanushek & Kimko (2000), podemos afirmar que generar un sistema educativo más incluyente, de calidad y priorizando el aprendizaje no sólo generará una sociedad más innovadora y por ende mayor crecimiento, sino que también aumentará la calidad de vida de la población al mejorar la distribución de la riqueza, así como la competitividad y productividad de la economía. Una educación de calidad representa en sí mismo bienestar y puede, incluso, generar una sociedad mejor informada y preparada que desarrolle una democracia más fuerte e instituciones más efectivas.

## Capítulo 1. Marco Teórico

El crecimiento económico, sus razones y explicaciones han sido un constante cuestionamiento que los economistas se han hecho y tratado de responder desde el principio de esta disciplina. Podríamos incluso decir que la primer gran obra sobre economía “Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones” de Adam Smith (1776) es un estudio sobre la dinámica económica y por qué naciones como el Reino Unido habían podido incrementar su ingreso y productividad a través de la división del trabajo y la incorporación de nuevas tecnologías; Smith estableció su teoría del valor y se preocupaba del desarrollo económico a largo plazo.

Durante los siguientes cien años, los economistas clásicos como David Ricardo, John Stuart Mill o Thomas Malthus debatieron con las teorías de Adam Smith y entre sí, pero con el mismo objetivo de estudiar el crecimiento a largo plazo y las condiciones necesarias para que la sociedad avance y se desarrolle junto a la economía. A Adam Smith se le considera el padre de la economía, no solo por su teoría del valor y por escribir la primera gran obra sobre economía, sino por abrir el debate y crear una escuela que se preocupaba por el desarrollo económico y que ha sido tremendamente influyente en la creación de políticas públicas y que ha moldeado la vida de todos en los últimos 250 años de historia moderna.

Ricardo (1817) desarrolló la teoría de la renta y se preocupaba de los límites del crecimiento en un contexto de rendimiento decrecientes, también se ocupó de hablar sobre la distribución de la renta y desarrolló su teoría de las ventajas comparativas en el comercio, que fueron la base de las teorías de comercio internacional del siglo XX. Ambos, Smith y Ricardo le daban un papel importante al Estado en la promoción del crecimiento económico, así como al comercio.

La primera mitad del siglo XX estuvo marcada por dos guerras mundiales, crisis y desempleo, fenómenos que devolvieron la atención de los economistas en el crecimiento y desarrollo económico, dejando un poco de lado los mercados financieros y los estudios del mercado. Economistas como Schumpeter (1934) y Keynes (1936) principalmente, dedicaron su trabajo a desarrollar teorías que permitieran a las naciones del mundo superar la crisis.

Por un lado, Keynes (1936), en su *Teoría general del empleo, el interés y el dinero* generó una revolución en el pensamiento económico que ayudó a los países europeos y americanos a salir de la crisis provocada por el *crash* financiero de 1929 a través de la intervención del Estado con políticas a favor del aumento de la demanda agregada, es decir, políticas fiscales anticíclicas y monetarias a favor del pleno empleo. Por otro lado, Schumpeter (1934) con su teoría del desenvolvimiento económico desarrolló el concepto de destrucción creativa que postula que las tecnologías sufren un proceso de constante cambio donde nuevas invenciones van haciendo obsoleta la tecnología vieja, así como productos nuevos remplazan a otros en el mercado, de esta manera el mercado crece y la dinámica económica no se detiene.

Para la segunda mitad del siglo XX, a partir de las necesidades de muchos países del mundo de incrementar sus tasas de crecimiento económico, se desarrollaron diferentes teorías que intentaron explicar las diferentes tasas de crecimiento de los países y que se vieron influenciadas por escuelas del pensamiento clásico y keynesiano. Una de estas teorías es la del crecimiento neoclásico, que vio su origen en el trabajo seminal de Solow (1956). La concepción clásica del crecimiento es que la acumulación de capital físico es el motor más importante del crecimiento, pero dicha afirmación se vio contrastada con la aplicación del modelo con los datos del crecimiento de Estados Unidos en la primera mitad del siglo XX por Solow y otros economistas. Quedó de manifiesto que había una parte del crecimiento económico que no podía ser explicada por la acumulación de capital (como la concebían los economistas tradicionales), este residuo se le llamó "Residuo de Solow".

El modelo de crecimiento neoclásico es una función de producción Cobb-Douglas como la siguiente:

$$(1) \quad Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha}$$

Donde  $A$ , la tecnología,  $K$ , el capital y  $L$ , el trabajo se combinan para la producción de una economía, y donde el aumento de cada una de estas variables modifica el ingreso de la economía. La función de producción del modelo neoclásico tiene dos propiedades principales, la primera es que la función representa rendimientos constantes a escala, la

segunda es que la productividad marginal de todos los factores de producción es positiva (Sala-i-Martin, 1994).

La función de producción Cobb-Douglas cumple con las condiciones necesarias para satisfacer las propiedades de la función de producción, ya que  $\alpha$  es una constante que mide el producto marginal del capital, y por ende  $1 - \alpha$  mide el producto marginal del trabajo y ambos son positivos, mayores que 0 y menores que 1.

Para estudiar el fenómeno del crecimiento económico se deben utilizar las tasas de crecimiento *per cápita*, ya que nos interesa el incremento del ingreso por cada persona, no el agregado; esto se debe a que la riqueza de una nación se entiende por la riqueza y la producción de sus habitantes, no del total de la economía, porque la magnitud de un país y su población puede aumentar o disminuir la producción agregada, pero debemos estudiar el comportamiento de las variables por habitante. Por lo que utilizaremos letras minúsculas cuando hablemos de variables per cápita.

El modelo de Solow-Swan tiene supuestos adicionales al modelo de crecimiento neoclásico, como lo son: una tasa de ahorro constante, es decir, el ahorro y la inversión coinciden en un modelo cerrado. Una tasa de depreciación constante, las máquinas son siempre productivas; una tasa de crecimiento de la población constante y la población es igual a trabajo. Por último, el nivel tecnológico es constante; lo que nos da la ecuación fundamental del modelo Solow-Swan:

$$(2) \quad \dot{k}_t = sAk_t^\alpha - (\delta + n)k_t$$

Donde  $\dot{k}_t$  es el incremento de capital *per cápita* el próximo instante, es decir, cuando conocemos el stock de capital per cápita podremos conocer este mismo el próximo instante y así sucesivamente. En esta ecuación,  $s$  es la tasa de ahorro, que como sabemos es constante y  $\delta$  es la tasa de depreciación, igualmente constante. Con la ecuación 2 podemos conocer el comportamiento del ingreso *per cápita*, ya que  $y_t = f(k_t, A)$ .

Dado que los rendimientos del capital son decrecientes, la tasa de crecimiento de largo plazo tiende a caer hasta llegar a un estado estacionario donde los incrementos en el stock de capital

cubren exactamente el stock de capital que se ha depreciado. Un aumento de la tasa de ahorro tampoco explica el aumento de la tasa de crecimiento de largo plazo, ya que es un número entre 1 y 0, y no se puede aumentar infinitamente. Solow y Swan explican el crecimiento económico sostenido de países como Estados Unidos e Inglaterra deshaciendo el supuesto de que la tecnología es constante, ya que la tecnología mejora a lo largo del tiempo. Si tenemos un nivel de tecnología que aumente constantemente a una tasa  $x$ , se aumenta la tasa de ahorro y hace más eficiente el trabajo, lo que provoca un aumento de la producción.

No obstante, el modelo considera que el progreso tecnológico es exógeno, es decir, ningún agente económico dedica esfuerzos o recursos para que se dé el progreso tecnológico y no se explica de dónde viene  $A$ . Este supuesto de que  $A$  es exógena nos obliga a abandonar alguno de los supuestos del modelo, o la función neoclásica (Sala-i-Martin, 1994).

La constante en el tiempo del modelo clásico explicaba alrededor del 90% del crecimiento *per cápita* de Estados Unidos durante la primera mitad del siglo XX. Este "residuo" fue intuitivamente atribuido a la acumulación de conocimientos técnicos, ya que es sabido que la productividad solo puede incrementar con el aumento en la cantidad o calidad del capital productivo. Los economistas clásicos ya habían observado que la tendencia a la baja de la tasa de beneficios puede ser contrarrestada por el continuo desplazamiento hacia arriba de la curva del producto marginal del capital causado por el progreso tecnológico (De la Fuente, 1995).

A través de un ejercicio de contabilidad sobre el crecimiento económico de Estados Unidos en la primera mitad del siglo XX, Solow (1956) demostró que el residuo del modelo clásico de crecimiento representaba el 87.5% del total del crecimiento del producto *per cápita*. Solow interpretó este residuo como el progreso técnico; este descubrimiento por parte de Solow y Swan fue el punto de partida de una escuela del pensamiento económico que se ha encargado por más de 50 años de estudiar de donde viene esa  $A$  de Solow y de integrar ese progreso tecnológico en la economía, por medio de modelos de crecimiento endógeno, es decir, donde la  $A$  sea el resultado de fuerzas dentro de la economía.

La teoría desarrollada por Solow y Swan establece que las habilidades de los trabajadores y la tecnología, es decir, la productividad, es un factor externo a la economía, por lo que no depende de las decisiones de los agentes el aumentar esta productividad. Este problema es atendido por economistas que creen lo contrario, que la productividad es el resultado de la propia economía y el resultado de las decisiones de inversión de los agentes.

La teoría del crecimiento endógeno desarrollada por Romer (1986), Nelson & Phelps (1966) Arrow (1962) y muchos otros, es una formulación teórica en la cual, la tasa de crecimiento está determinada por las ideas, la innovación y la capacidad productiva de una economía, lo cual está relacionada directamente al stock de capital humano, a través de las actividades de investigación y desarrollo (I+D) o a través del comportamiento de adaptación. Esta teoría del crecimiento endógeno explica no sólo por qué el nivel de producción es mayor en países con más capital humano, sino también porque presentan mayores tasas de crecimiento.

Los primeros modelos formales de crecimiento endógeno datan de los años sesenta, el más importante de ellos el de Arrow (1962), donde argumenta que la adquisición de conocimientos o aprendizaje por parte de las empresas está íntimamente relacionado a aumentos en la productividad. A este fenómeno le llamó *learning by doing* o aprendizaje por la práctica, la idea que subyace en esta formalización es que la familiaridad con un proceso productivo aumenta la productividad a través del aprendizaje (De La Fuente, 1995). El fenómeno conocido como *knowledge spillovers* o desbordamiento de conocimientos, que se refiere a que la tecnología o el conocimiento es un bien público que una vez creado se esparce por la industria y las empresas, es decir, cuando una empresa aumenta su conocimiento, este pasa a esparcirse hacia otras. Estos dos fenómenos son lo que permite que la función de producción tenga rendimientos constantes de capital a nivel agregado, lo que genera crecimiento endógeno.

En los años ochenta y noventa, partiendo de los trabajos seminales de Romer (1986, 1990), Lucas (1988, 1993), Mankiw, et al. (1992) y Barro (1991, 1997) donde se plantearon teorías del crecimiento endógeno, se confirmó la importancia del capital humano en el crecimiento económico. Especialmente los trabajos de Lucas (1988) y Barro (1991) se enfocaron en la educación como determinante del crecimiento.

Los economistas del crecimiento endógeno consideran que el capital humano es una variable fundamental para el progreso técnico y el crecimiento económico, siendo Romer (1986, 1990), Lucas (1988, 1993) y Barro (1991, 1997) los economistas más importantes de esta rama. La mayoría de los modelos consideran la existencia de empresas dedicadas a actividades de investigación y desarrollo (I+D).

Los modelos de crecimiento endógeno son modelos donde la tasa de progreso técnico se determina endógenamente, no exógenamente, como se creía tradicionalmente, y es especificada por un índice de eficiencia tecnológica, es decir una función de capital, trabajo y constante.

Se pueden distinguir dos tipos de modelos, en los primeros, el progreso técnico es una consecuencia de otras actividades productivas, no la consecuencia de la inversión de individuos y Estado en educación y del financiamiento de las empresas, como en los modelos *learning by doing*, en los cuales el progreso técnico es un proceso costoso e intencional.

Existen dos tipos principales de modelos de crecimiento endógeno donde la inversión en I+D es el principal motor del crecimiento. El primer tipo se puede encontrar en artículos como Romer (1990), Grossman & Helpman (1991), son aquellos donde el progreso técnico se basa en el aumento de productos y bienes de capital en la producción, es decir, en donde las empresas se dedican a la invención de productos nuevos; estos modelos argumentan que no existen rendimientos decrecientes de capital, por lo que el modelo puede generar un crecimiento sostenido (Sala-i-Martin, 1994).

El segundo tipo de modelos es donde la mejora paulatina en la calidad de una cantidad limitada de productos es lo que provoca el progreso tecnológico, a estos modelos se les ha llamado *quality ladders* o escaleras de calidad y se caracterizan por lo que Schumpeter denominó como “destrucción creativa”, que se refiere a que al mejorar la calidad de cierto producto, el anterior se vuelve obsoleto y la empresa se apropia de este mercado, a lo que la empresa líder responde con una creación nueva para recuperar mercado y se desata una guerra tecnológica, que es el motor del progreso tecnológico (Sala-i-Martin, 1994).



Por otro lado, los economistas de la teoría del capital humano como Schultz (1961), Mincer (1958, 1974, 1984), Denison (1962), Becker (1964) y Psacharopoulos (1981, 1985, 1994) consideran que el capital humano aumenta la productividad y los salarios generando crecimiento económico. Las investigaciones empíricas basadas en esta visión comprueban que la educación genera crecimiento económico al incrementar la productividad y generar progreso tecnológico.

La teoría del capital humano se ha desarrollado desde que Schultz (1960, 1961) y Becker (1961) cimentaran las ideas más importantes sobre la importancia de la inversión en el capital humano y su papel en el desarrollo y crecimiento económico, caracterizando al capital humano no solo como un activo económico, sino como parte del desarrollo humano. Las aportaciones de estos autores han sido primordiales para la comprensión del capital humano y la formulación de teorías modernas del crecimiento.

Schultz (1961) y Becker (1961) interpretaron el papel del progreso técnico propuesto por Solow (1957) como un aumento en la calidad del esfuerzo humano que se dio en el siglo XX gracias a la inversión en educación y sanidad. Para Schultz, la importancia del progreso técnico se debía al aumento del capital humano. Encuentra que el incremento de la educación explica entre el 16,5% y el 20% del crecimiento del producto nacional.

Entre los aportes de Schultz a la teoría del capital humano está el de identificar características intrínsecas del capital humano:

- el capital humano es inseparable del individuo que lo posee, no puede ser vendido y solo puede ser utilizado en la vida del individuo.
- los beneficios públicos y privados del capital humano son los incentivos para la inversión en él.
- el capital humano puede ser visto como habilidades, ya sean innatas o aprendidas, un mayor desarrollo implica más habilidades aprendidas.
- los efectos internos del capital humano, estudiados por los efectos observados de más años de escuela, salud, entrenamiento en el trabajo, se ven reflejados en el ingreso y bienestar de las familias y los individuos.

- los efectos externos del capital humano tienen un efecto positivo sobre el crecimiento y efectos de derrame sobre la economía en general.

A partir de las contribuciones de Schultz a lo largo de su carrera académica y de varios más como Becker o Mincer, podemos afirmar que el capital humano genera derrame de conocimientos tecnológicos, así como mano de obra más calificada para utilizar tecnologías avanzadas. El conocimiento es fundamental para el progreso económico, y los avances en calidad y cantidad de capital humano originan avances de conocimientos.

Sabemos que el progreso tecnológico es un fenómeno endógeno generado por las personas que tienen habilidades y conocimientos adquiridos en instituciones educativas o en empresas y que los utilizan para generar más conocimientos, por lo que podemos decir que el capital humano genera más capital humano.

El capital humano debe entenderse desde un enfoque amplio donde se aborden temas de salud, educación, alimentación, acceso a servicios básicos y mejores oportunidades para toda la población. Todos los aspectos de la vida de un individuo deben ser estudiados; aquí la teoría económica ha abordado las diversas aristas sobre capital humano y desarrollo los últimos años a través de estudios empíricos y desarrollando modelos que integren distintos fenómenos, para describir el crecimiento o los efectos del capital humano en la economía.

Las investigaciones que se ocupan del capital humano como determinante del crecimiento utilizan, generalmente, los años de escolaridad promedio o la tasa de inscripción a la educación básica como variables proxys del capital humano (Romer, 1990b; Barro, 1991; Mankiw et al, 1992), pero este tipo de variables no capturan efectivamente el nivel de capital humano de la mano de obra de una economía, o los cambios que este presenta durante períodos de transición demográfica o política.

Mincer (1974) fue uno de los pioneros en la teoría del capital humano y su papel en el crecimiento económico y el aumento de ingresos de la población. En su trabajo seminal de 1974 introdujo una ecuación que determina los salarios de la fuerza laboral a partir de la escolaridad y la experiencia de los trabajadores. Esta ecuación de Mincer, es uno de los modelos empíricos más explorados los últimos años en la economía y los resultados siguen

siendo consistentes con los originales de Mincer (1974) que relacionaba positivamente la escolaridad y la experiencia potencial de los trabajadores con su salario.

La función básica de retornos a la educación, es decir, la ecuación de Mincer, involucra una regresión de mínimos cuadrados ordinarios usando el logaritmo natural del ingreso de los trabajadores como la variable dependiente, los años de escolaridad y los años de experiencia potencial en el mercado laboral y su cuadrado como las variables explicativas del modelo. En la especificación, los años de escolaridad pueden ser interpretados como el retorno privado de un año adicional de educación independientemente del nivel o calidad de la educación a la que se refiera.

Psacharopoulos (1981, 1985, 1991) utiliza la ecuación de Mincer para calcular la tasa de retorno de la inversión en educación a nivel mundial y sus resultados muestran una relación generalmente positiva de escolaridad e ingreso, acentuándose en mujeres y en países en desarrollo. También concluye que la educación primaria debe ser prioridad para los países en desarrollo y que las diferencias en las tasas de retorno a la educación se deben al nivel inicial de ingreso de los países; además afirma que la inversión en educación se comporta como cualquier otra inversión de capital, cuya tasa de retorno disminuye cuando la inversión se expande.

Mincer (1984) fue uno de los economistas que relacionó el capital humano con el crecimiento económico y, contribuyendo a la teoría del capital humano, puso sobre la mesa temas como la inversión en educación preescolar y de las mujeres.

Uno de los economistas más importantes del crecimiento es Robert Lucas (1988, 1993) quien argumenta que los trabajadores con un cierto nivel educativo son más productivos si conviven con trabajadores con mayor nivel educativo, lo que demuestra la existencia de externalidades positivas del conocimiento. Refuerza su argumento al realizar un estudio en los países industrializados del sudeste asiático donde destaca que el motor principal del crecimiento ha sido la acumulación de capital humano y aprendizaje en el puesto de trabajo, es decir, *learning by doing*, por encima de la inversión en capital físico.

## **Capítulo 2. Revisión de la literatura**

### **Un año de escuela en Perú no es igual que en Japón**

Barro & Wha Lee (1993) fueron pioneros en el desarrollo de variables de stock de capital humano que buscan explicar de una manera más acertada el capital humano de la mano de obra de un país, a partir del uso de los resultados de pruebas o censos a países individualmente; lo que resultó en un problema de ajuste en la calidad de la educación de los países.

Los obstáculos para la utilización de este tipo de variables proxys a la calidad del capital humano, derivada de la calidad de la educación y el aprendizaje saltan a la vista con facilidad; la brecha en la calidad de la educación entre países, la homologación de los resultados de las diferentes pruebas aplicadas y capturar las características de los sistemas educativos y las diferencias culturales es casi imposible a través de variables tan estrictas.

Uno de los principales problemas conceptuales en este tipo de modelos es que una economía que crece a partir del capital humano depende de un crecimiento del capital humano y no podemos esperar que la escolaridad en términos tradicionales (años de asistencia) crezca indefinidamente. En cambio, nos resulta natural que la calidad de la educación y el aprendizaje de los estudiantes de educación básica vaya en aumento.

En los últimos años se ha estudiado el papel de la educación en el crecimiento económico más a fondo, autores como Hanushek & Kimko (2000), Hanushek y Woessmann (2008, 2012) Glewwe (2002) y Glewwe & Muralidharan (2016) han identificado el aprendizaje y capacidades cognitivas como los determinantes del capital humano y del crecimiento económico.

Uno de los principales problemas al utilizar mediciones cuantitativas de escolaridad promedio o de inscripción a escuelas, es que se asume que un año de educación en cualquier sistema educativo, a pesar de sus diferencias, incrementa de igual manera los conocimientos y habilidades de los estudiantes; esto es asumir que un año de escuela es igual en Japón que en Perú. Los modelos que utilizan este tipo de variables cuantitativas de escolaridad asumen

también que la educación formal es la fuente primaria de conocimientos y habilidades y que la variación de factores externos a las escuelas no tiene efecto en la adquisición de conocimientos (Hanushek, et al., 2012)

Hanushek & Kimko (2000) fueron pioneros en el desarrollo de variables que miden la adquisición de conocimientos y habilidades de los estudiantes a través de los resultados de exámenes aplicados para medir el aprovechamiento escolar. Encontraron una relación más fuerte entre los niveles de conocimientos y habilidades con el crecimiento económico que la relación entre los años de escolaridad y el crecimiento económico. Hanushek & Woessman (2008, 2012, 2012b) y otros autores han continuado explorando este tipo de modelos de crecimiento que presentan variables de stock de capital humano a través de variables cualitativas de educación.

Las mediciones de calidad educativa basadas en resultados de pruebas pueden omitir factores importantes como las diferencias de los sistemas educativos y diferencias culturales e institucionales de los países evaluados, condiciones ligadas al crecimiento económico y a los conocimientos y habilidades adquiridos.

Hanushek & Woessman (2012) advierten que para que los países implementen las innovaciones y estrategias desarrolladas por científicos en empresas y universidades, deben esforzarse en mejorar la calidad de la educación básica, especialmente en los niveles de aprovechamiento de ciencias básicas y matemáticas.

Para llegar a ser un científico de cohetes espaciales primero se debe leer, escribir y saber sumar; para obtener una gran cantidad de *high performers* debe haber una competencia de estudiantes con habilidades y conocimientos básicos. Concluyen también, que casi todas especificaciones utilizadas en su trabajo sugieren que una desviación estándar mayor del nivel de conocimientos y habilidades de la fuerza laboral de un país está asociada a un crecimiento adicional de 2 por ciento en el Producto Interno Bruto (GDP, por sus siglas en inglés) *per cápita* aproximadamente.

## **Estudios de caso en América Latina**

En los últimos años la literatura sobre el papel del capital humano y la educación como determinante del crecimiento en México y Latinoamérica ha crecido considerablemente. Los resultados de las investigaciones sobre este tema han confirmado la relevancia de una educación de calidad en el incremento de la productividad y la calidad de vida. Rojas & Arroyo (2016), a partir de un panel de datos para 10 países de Latinoamérica, encuentran que la inversión en capital físico, capital humano y crecimiento poblacional explican cerca del 97% del crecimiento económico, siendo la inversión en capital humano la variable más importante, con un estimador que se encuentra entre 0.7314 y 0.8961.

Valdés, Ocegüera & Romero (2018) elaboran un modelo econométrico donde integran las calificaciones disponibles de los exámenes PISA en una ecuación como determinante del crecimiento económico, pero obtienen un coeficiente negativo y estadísticamente no significativo, lo que puede indicar que los datos no capturen adecuadamente las diferencias de calidad del capital humano en los estados, o que las diferencias educativas entre los estados no son suficientemente importantes para explicar las distintas tasas de crecimiento, lo que intuitivamente no tiene mucho sentido.

Para obtener más información, los autores del artículo antes mencionado crean una variable de capital humano donde integran indicadores tales como: gasto federal destinado a educación y por estudiante, número de escuelas con computadoras e internet y un grupo de indicadores de eficiencia escolar como terminación, reprobación y relación alumnos/profesores. Esta variable les permitió obtener resultados más robustos y un coeficiente con el signo esperado y estadísticamente significativo. Enfatizan que estos resultados evidencian la importancia de la calidad educativa en el crecimiento económico y comentan que la identificación del capital humano a partir de la escolarización o de exámenes puede representar dificultades para medir la calidad de la educación por distintos factores como la representatividad o la presión que sienten los estudiantes por las pruebas.

En un análisis sobre la relación entre la acumulación de conocimiento y el crecimiento económico, Sánchez & Ríos (2011) crean un índice de propensión a la Economía del Conocimiento, el cual mide la propensión de los estados para generar, adoptar y difundir

conocimiento e indica su potencial para el desarrollo económico basado en conocimiento. A través de un panel de datos de los 32 estados de la República Mexicana durante el periodo 2000-2007, obtienen resultados positivos en cuanto la relación que analizan, donde el coeficiente que tuvo el índice conocimientos fue de 0.0482, teniendo como variable dependiente al ingreso per cápita, lo que implica que por cada 1% que aumente este índice, el ingreso per cápita aumentará en un 0.048%, así mismo, el valor del coeficiente de la variable formación de capital fijo per cápita fue de 0.4742.

Para el caso colombiano, Cotte-Poveda & Cotrino (2006) encuentran que el nivel de capital físico, el nivel de empleo, la mano de obra calificada y la mano de obra no calificada explican el 51% de la producción del país cafetalero; en esta investigación se identifican dos efectos que tiene en nivel educativo sobre la economía, el primero es el incremento de la productividad de la sociedad con un mayor nivel educativo; y el segundo es el que se da por la difusión tecnológica facilitada por un capital humano más capacitado, es decir, el efecto social del capital humano. En este sentido, Guarnizo (2018) hace un análisis de corto y de largo plazo (1980-2015) para Colombia de la relación entre el capital humano y crecimiento, en el cual establece que la acumulación de capital humano incrementa los niveles de crecimiento económico, lo que aumenta la innovación y la productividad.

Bolívar y Arreola (2013) demuestran que los postulados del crecimiento endógeno sobre el papel de la innovación en el crecimiento económico se cumplen para el caso mexicano, en donde la innovación tiene un coeficiente de 0.02, lo que implica que por cada 1% de aumento de esta misma, el ingreso per cápita aumenta en un 0.02%.

Las recientes investigaciones llegan a la misma conclusión sobre la importancia del capital humano en el incremento de la productividad y el crecimiento económico, y cualquiera que sea el indicador o variable que se utilice para medir el capital humano y la educación, siempre tiene un peso significativo y positivo sobre la economía. Valdés, Ocegüera & Romero (2018) enfatizan la importancia de la atención de la inversión pública en las tecnologías de la información, los profesores, la cobertura escolar para que la atención escolar sea de calidad, así como a un cambio de paradigma en la medición de la calidad de la educación, poniendo a consideración todos los aspectos relacionados a ella. Del mismo modo que Hanushek &

Woessman (2008) consideran que las evaluaciones escolares y las medidas de escolarización no son suficientes para medir el impacto del capital humano en la economía, ya que se omiten procesos de aprendizaje y de adquisición de habilidades que se dan fuera del salón de clase, así como la importancia de la salud y nutrición en la formación del capital humano.

### **Políticas educativas.**

En el capítulo “Los mejores de la clase” de su libro *Repensar la Pobreza*, Banerjee & Duflo (2012) debaten sobre las políticas que los gobiernos de distintos países en desarrollo han utilizado para combatir los problemas de asistencia y resultados escolares. Exponen los dos puntos de vista más importantes de este debate, es decir, los que piensan que el problema se encuentra en la oferta y quienes piensan que está en la demanda.

Para los primeros, es trabajo del Estado y de la sociedad brindar a las niñas, niños y jóvenes los recursos y materiales necesarios para estudiar. Argumentan que el principal problema es hacer que los niños vayan a la escuela, por lo que apoyan cualquier tipo de intervención gubernamental o dirección de recursos que ayude a que los estudiantes acudan diario a clases y tengan a su disposición libros y profesores capacitados. Esto supone que la mera asistencia a clases genera buenos estudiantes y que el aprovechamiento es igual para todos, es decir, que todos aprenden igual y que solo es necesario que las profesoras y profesores impartan su clase.

Por otro lado, existen quienes argumentan que la baja calidad educativa se debe a que los padres de las niñas y los niños no conocen las ventajas y beneficios reales de que sus hijos estudien. Este argumento recae en la idea de que la educación es una inversión como cualquier otra y que los padres solo invertirán en ella si conocen los rendimientos esperados de la inversión. Estos economistas como Willian Easterly (2006), están a favor de políticas de un corte más liberal que permita la privatización de la educación y que sea decisión de los padres la educación que sus hijos reciben.



No cabe duda de que la parte de la demanda es importante para que se dé una educación de calidad, ya que la educación no solo se da en un salón de clases, pero la manera óptima de entender las políticas educativas es una donde ambos puntos de vista coincidan, por el bien de las futuras generaciones, ya que ambas partes, la oferta escolar y la demanda familiar, son primordiales para un mejor aprovechamiento y la mejora continua de los servicios escolares.

En países en desarrollo como México, durante las últimas décadas se han realizado esfuerzos importantes para favorecer el número de estudiantes inscritos en educación básica, tales esfuerzos se traducen en políticas como el programa Progres/Oportunidades (1994-200), el cual elevó la tasa de matriculación de niñas en nivel secundaria del 67 al 75 % y de los niños del 73 al 77 % a través de transferencias condicionadas a las familias de que los niños asistieran a la escuela (Schultz, 2004). Este tipo de programas aplicados han ayudado a que casi todos los niños del mundo tengan acceso a la educación básica. Las matrículas de educación básica han aumentado dramáticamente las últimas décadas.

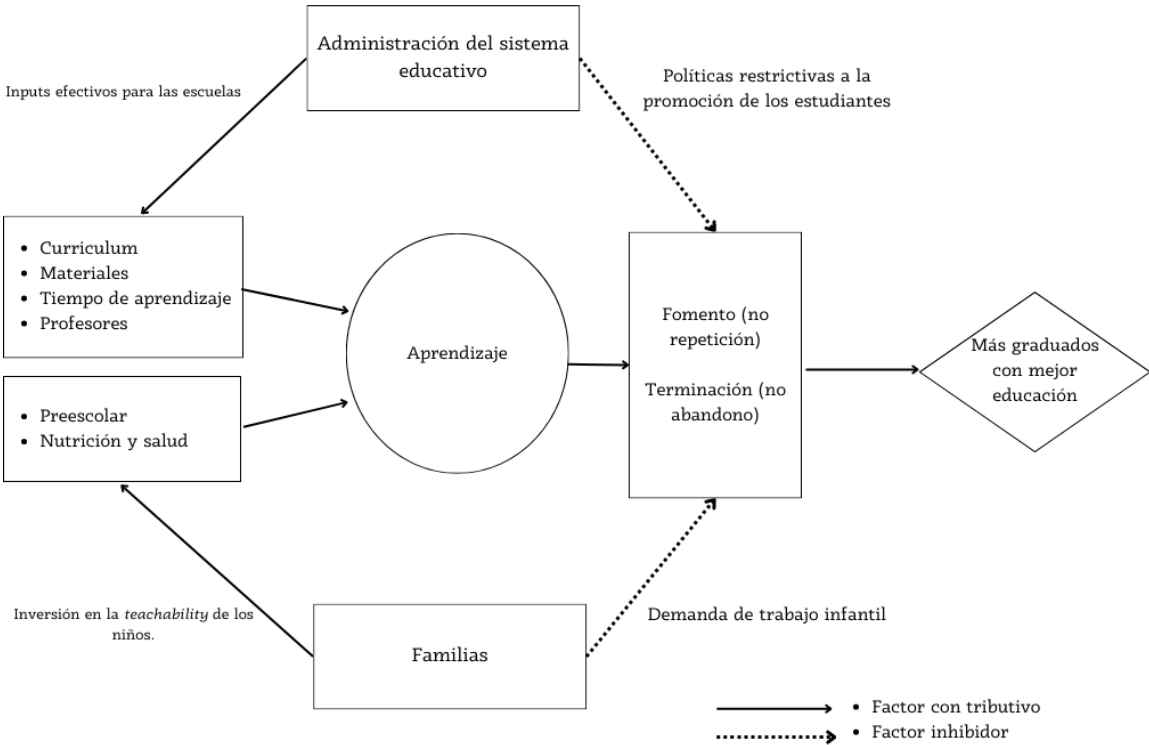
Entre 2002 y 2014 el número de niños fuera de la escuela en el mundo cayó en alrededor de 112 millones, así mismo, de acuerdo con datos del Banco Mundial (2018), el número de niñas inscritas en la escuela alcanzó niveles históricos. Sin embargo, existen en el mundo millones de adultos sin educación y hay una crisis de aprendizaje en países en desarrollo como México, dónde los resultados de las pruebas de conocimientos básicos a niños de educación básica no han mejorado en los últimos 20 años, y comparado con otros países desarrollados, han disminuido (PISA, 2022)

Debido a lo anterior, los resultados de investigaciones basadas en mediciones estándar de escolaridad y stock de capital humano a través de años de escolaridad promedio y matriculación se ven opacados por los resultados de trabajos donde se utilizan variables cualitativas de educación, a través del aprendizaje y el aprovechamiento escolar como proxy del capital humano y determinante del crecimiento económico y la capacidad de innovación y *catch up* de una economía.

Lockheed & Verspoor (1991) desarrollan la idea de que la efectividad de la inversión pública en la educación primaria para mejorar el aprovechamiento escolar y el aprendizaje en países

en desarrollo tiene que ver con la correcta administración de recursos en las instituciones educativas y las autoridades, así como la identificación de las inversiones que generan mejores resultados y alcancen los objetivos de aprendizaje de manera eficiente y eficaz. Ellos proponen mejorar y modernizar los planes de estudios, mejorar la calidad y cantidad de los materiales con los que cuentan las escuelas, aumentar el tiempo de aprendizaje y mejorar la calidad de la enseñanza como puntos clave de inversión. Además, reconocen la importancia de la inversión de las familias en el bienestar de los niños como un punto clave para el aprendizaje, sobre todo en la alimentación y salud de los niños, que mejora su capacidad de aprendizaje y las experiencias fuera de la escuela. A continuación, mostramos un esquema en el que se ejemplifica la inversión educativa efectiva.

**Gráfico 1. Un modelo de inversión escolar efectivo.**



Fuente: Lockheed & Verspoor (1991)

En el gráfico 1 se muestra un diagrama de inversión educativa efectiva, la cual debe atacar una serie de elementos para un mejor aprendizaje, elementos tanto materiales como

cualitativos. Por un lado, la inversión en la educación debe dirigirse a la mejora del plan de estudios, de los materiales y de los profesores, sobre todo en niveles de educación básica; así como procurar que la enseñanza tenga como objetivo el mejor aprovechamiento de los niños, dejando de lado costumbres peligrosas como la enseñanza por repetición o memorización. Por otro lado, la inversión se dirige a las familias también, en forma de subvenciones o incentivos monetarios, para procurar la salud y la nutrición de las infancias, así como asegurar su asistencia a clases, evitando el abandono por trabajo infantil o cualquier otra razón.

Para que se cumpla este modelo de inversión escolar efectiva y la sociedad obtenga más y mejores graduados, es primordial la adecuada administración de recursos y brindar de información a familiares, profesores y servidores públicos de la importancia de la tarea. Los autores argumentan que uno de los obstáculos más grandes para el pleno aprovechamiento de recursos por parte de las escuelas y los estudiantes es la incapacidad institucional de identificar las necesidades más urgentes del sistema educativo y las trabas burocráticas que cuestan dinero y no permiten que todos los recursos lleguen a donde deberían. Pero primero se deben identificar las necesidades específicas de cada sistema educativo, y de cada escuela, así como los recursos y bienes más efectivos en el largo plazo para mejorar el aprendizaje de los niños.

Los autores concuerdan en que implementar un plan de estudios modernizado y con énfasis en adquirir habilidades cognitivas básicas y resolución de problemas matemáticos y lógica del lenguaje es esencial para mejorar el aprovechamiento escolar y generar nuevas capacidades.

Los planes de estudio necesitan de materiales de enseñanza acordes a las necesidades del plan y que representen ayudas a los profesores para mejorar la enseñanza. Los libros de texto e implementación de tecnologías de la información como computadoras, internet y programas diseñados para enseñar matemáticas, lengua y ciencias, mejorará exponencialmente el aprovechamiento de los niños y la generación de habilidades que les sirven para su vida diaria y capacidades cognitivas (Lockheed & Vespoor, 1991).

Glewwee & Muralidharan (2016) realizan un amplio estudio sobre diferentes formas que los gobiernos de países en desarrollo han utilizado para mejorar la educación y recopilan una amplia gama de resultados de investigaciones empíricas basadas en mediciones econométricas, construcción de modelos o en RCT (Randomized Controlled Trials por sus siglas en inglés). Los resultados que analizan sobre los distintos tipos de intervenciones estatales o privadas sobre la educación son variados y obedecen a la diversidad de estudios y de poblaciones estudiadas, pero existe un consenso general de que un incremento en la calidad de la educación ayudará en el incremento del crecimiento económico y en su inclusividad.

Ahora bien, la calidad de la educación depende de diversos factores específicos de cada país y cada región, y que no existen políticas que resulten completamente efectivas para reducir el atraso educativo, ya que cada escuela tiene sus propias deficiencias y las características culturales de cada región y país merecen ser analizadas para poder atacar los problemas que existen y dirigir recursos a donde más se necesiten y se empleen de una mejor manera.

Las recomendaciones de políticas educativas por parte de los investigadores nos dan muestra de la preocupación que existe desde la academia por el pobre desempeño de las economías en desarrollo y que se voltea a ver a la educación como la respuesta a los problemas económicos y sociales que se sufren en estos países. El repaso que dimos por los distintos puntos de vista y aportaciones sobre el como se debe mejorar la economía nos debe dejar en claro que es un problema multifactorial y que todos debemos aportar para lograr un mayor aprendizaje en las aulas.

### Capítulo 3. Metodología.

Para el análisis econométrico que realizamos se utilizaron la mayor cantidad de datos disponibles sobre la situación del sistema educativo en México, es decir, las variables cuantitativas que obtuvimos de las estadísticas de la Secretaría de Educación Pública (SEP), ya que, debido a la escases de información a nivel estatal en un periodo de tiempo lo suficientemente grande sobre los resultados de las evaluaciones PISA en México, no pudimos utilizar datos sobre la calidad de la educación y el aprendizaje.

#### Datos.

A continuación, hacemos un repaso por la situación de la educación básica en México y realizamos un resumen estadístico de los datos que utilizamos para nuestro modelo. Del lado izquierdo de la tabla 1 tenemos la variable dependiente que utilizamos, que como hemos mencionado anteriormente en la revisión de la literatura y nuestro marco teórico, es el PIB per cápita, que funciona como la variable del ingreso y que obtuvimos de las estadísticas de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, por sus siglas en inglés). Del lado derecho de la tabla tenemos nuestras variables explicativas, las cuales consisten en una serie de variables económicas como la informalidad, la innovación y la formación bruta de capital, que obtuvimos del portal de estadísticas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI); así como variables educativas que obtuvimos de la OECD y de las estadísticas de la SEP.

**Tabla 1.**

<b>Datos</b>			
<b>Variable Dependiente</b>	<b>Fuente</b>	<b>Variables Explicativas</b>	<b>Fuente</b>
PIB per cápita	OECD (2003-2020)	Innovación (Número de centros de investigación)	INEGI (2001-2020)
		Informalidad (Trabajadores)	INEGI (2001-2020)

Formación Bruta de Capital	INEGI (2001-2020)
Fuerza laboral con educación secundaria	OECD (2000-2008, 2010, 2015)
Porcentaje de la fuerza laboral con educación secundaria	OECD (2000-2008, 2010, 2015)
Preescolar (Profesores de preescolar pública)	SEP (2000-2020)
Primaria 1 (Escuelas Primaria Total)	SEP (2000-2020)
Primaria 2 (Escuelas Primaria Pública)	SEP (2000-2020)
Primaria 3 (Escuelas Primaria Particular)	SEP (2000-2020)
Secundaria 1 (Escuelas Secundaria Pública)	SEP (2000-2020)
Secundaria 2 (Escuelas Secundaria Particular)	SEP (2000-2020)
Media Superior 1 (Maestros Media Superior Pública)	SEP (2000-2020)
Media Superior 2 (Maestros Media Superior Particular)	SEP (2000-2020)
Media Superior 3 (Escuelas Media Superior Total)	SEP (2000-2020)
Superior (Escuelas Licenciatura Total)	SEP (2000-2020)

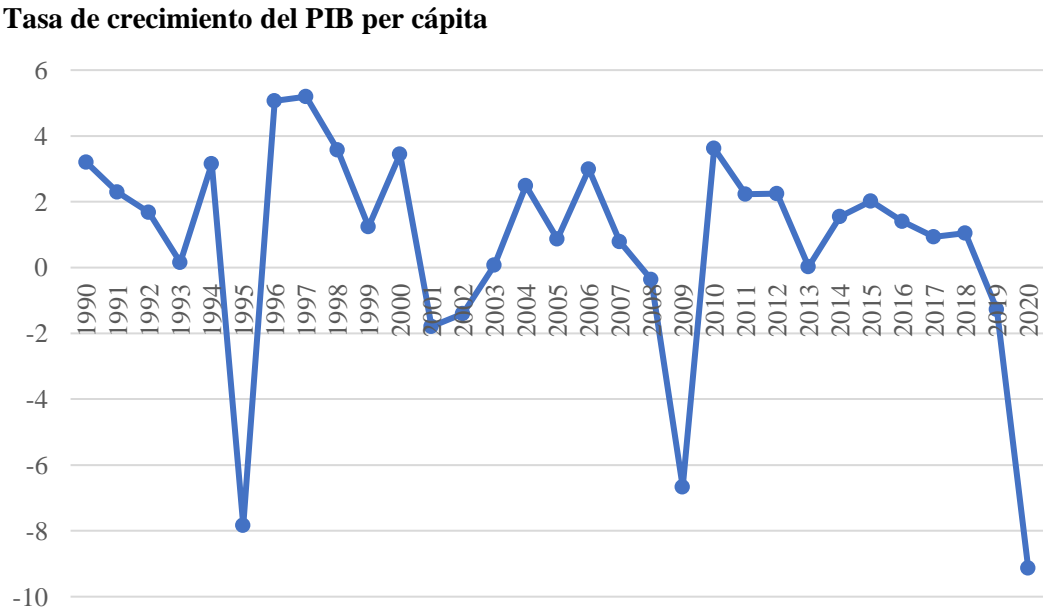
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la OCDE y la SEP.

La variable dependiente que utilizamos para los modelos es el PIB per cápita, ya que es el indicador más usado y confiable para describir la evolución del ingreso de un país o una región. El ingreso per cápita del país ha tenido un desempeño muy pobre durante las últimas

dos décadas, con un crecimiento medio de 0.40% y una tasa media de 0.83% de 1990-2020 (Gráfica 2). Para el período 2003-2020, los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Michoacán, San Luis Potosí, Sonora y Zacatecas tuvieron una tasa de crecimiento anual media mayor a 1.5%, los estados restantes tuvieron tasas menores a esta cifra, e incluso los estados de Baja California, Campeche, Chiapas, Morelos, Quintana Roo, Tamaulipas y Tlaxcala reportan tasas de crecimiento medio negativas.

El comportamiento errático y estancado de este indicador ha sido explicado desde muchos ángulos por especialistas, desde argumentos en contra de la apertura comercial, la inversión extranjera, la financiarización de la economía o el descuido del aparato productivo y las micro, pequeñas y medianas empresas, pero en esta tesis aportaremos que el capital humano, de cuyas características, la más importante es la educación, es el motor del crecimiento económico, o en su defecto el motivo del estancamiento.

**Gráfico 2.**



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI

Las variables explicativas que utilizamos son fundamentalmente variables sobre las características de los diferentes niveles educativos en los estados del país. Desde preescolar

a superior, obtenidos del Reporte de Indicadores Educativos de la SEP y de las series históricas de esta dependencia

### **El estado de la educación en México.**

En la Tabla 2 mostramos la evolución de las tasas de escolarización por niveles educativos y cómo podemos observar, desde el año 1990 todos los niveles han aumentado significativamente su matrícula, con excepción del nivel primaria, ya que desde el comienzo del periodo ha mantenido niveles de escolarización cercanos al 100%, debido a los esfuerzos estatales por extender la cobertura educativa en este nivel.

Los demás niveles han experimentado un incremento muy importante en la tasa de escolarización, sobre todo en el periodo del año 2000 al 2010, durante el cual el porcentaje de niñas y niños inscritos en el preescolar pasó de 49.6 a 68.5, un incremento del 18.6%; asimismo, el porcentaje de inscritos e inscritas en nivel secundaria pasó de 66.5% a 80.3% y en el nivel medio superior, la tasa de escolarización reportó un incremento del 16.2%, incremento que se concentró en las escuelas de bachillerato, y mínimamente en las profesionales técnicas.

**Tabla 2. Tasa Neta de Escolarización por Niveles (1990-2020)**

	1990	2000	2010	2020
Básica (3 a 14 años)	78.12	84.52	93.35	91.21
Preescolar (3 a 5 años)	39.65	49.56	68.49	65.6
Primaria (6 a 11 años)	96.84	99.57	101.66	97.37
Secundaria (12 a 14 años)	50.22	66.48	80.29	84.15
Media Superior (15 a 17 años)	23.26	34.1	50.28	62.22



Profesional Técnico (15 a 17 años)	3.54	3.4	3.89	0.27
Bachillerato (15 a 17 años)	19.72	30.7	46.39	61.95

Fuente: Elaboración propia con base en SEP (2021)

Por su parte, el analfabetismo a nivel nacional pasó de 12.10% en el año 1990 a 4.64% para el 2020, una disminución muy importante tomando en cuenta que la población era de 84 millones en 1990 y en 2020 es de casi 130 millones de habitantes.

En la tabla 3 podemos observar una clara tendencia positiva de todos los indicadores educativos medidos por la Secretaría de Educación Pública, como los son:

- reprobación: porcentaje de alumnos matriculados que no lograron adquirir los conocimientos para aprobar un grado escolar.
- abandono escolar: porcentaje de los alumnos matriculados que abandonan la escuela de un grado escolar a otro.
- absorción: número de alumnos de nuevo ingreso a primer grado de un nivel educativo, por cada cien alumnos egresados del nivel y ciclo inmediatos anteriores
- tasa de terminación: número de alumnos egresados de un nivel educativo por cada cien de la población en la edad teórica de terminación del nivel.

De lo más importante a recalcar es la disminución total de los niveles primaria y secundaria, que pasaron de 10.15% a 0.62% y de 26.55% a 1.76% respectivamente, así como en el nivel medio superior donde pasó de un 44.2% en 1990 a un 9.03% en 2020, aunque hay que tomar en cuenta que gran parte de esta mejora se dio en la década de 1990. Así mismo, la tasa de terminación de los niveles secundaria y medio superior pasó de 57.39% a 90.93% y de solo 26.81% a 64.5% respectivamente para el año 1990 a 2020.

**Tabla 2.****Indicadores Educativos por Nivel (1990-2020)**

		1990	2000	2010	2020
	Analfabetismo	12.1	9.4	6.71	4.64
	Grado Promedio de Escolaridad	6.46	7.56	8.63	9.74
	Reprobación	10.15	6	3.19	0.62
<b>Primaria</b>	Abandono escolar	4.61	1.95	0.71	0.39
	Tasa de Terminación	86.27	96.96	99.96	102.49
	Reprobación	26.55	10.6	7.43	1.76
<b>Secundaria</b>	Absorción	82.3	91.83	96.48	94.53
	Abandono escolar	8.79	8.26	5.57	1.99
	Tasa de Terminación	57.39	66.6	80.05	90.93
	Reprobación	44.2	21.21	15.68	9.03
	Absorción	75.35	93.28	96.65	91.13
<b>Media Superior</b>	Abandono escolar	18.77	17.53	14.93	10.81
	Tasa de Terminación	26.81	34.33	46.02	64.52
	Absorción	69.7	87.21	83.02	63.6
<b>Superior</b>	Abandono escolar	10.01	8.28	7.08	8.16

Fuente: Elaboración propia con base en SEP (2021)

Estos logros pudieron ser posibles gracias a diversas reformas educativas que se llevaron a cabo en la década de los años noventa, sobre todo el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica (ANMEB) en mayo de 1992, que ayudó a la descentralización de la educación y transfirió la administración de los recursos a los gobiernos estatales, la reforma

educativa de 1993, donde se reformaron los planes de estudio y se incluyeron a la primaria y secundaria como parte de los ciclos escolares obligatorios, por lo que la oferta estatal aumentó (García Leos, 2019).

En cuanto a los resultados sobre el aprendizaje de los niños de nivel primaria, a nivel nacional, México ha sufrido una tendencia contradictoria con los indicadores que vimos anteriormente. La prueba PISA es una prueba realizada por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico que pretende evaluar los conocimientos y aprendizaje de los niños y las niñas de educación básica, la prueba de comprensión lectora ha sido aplicada desde el año 2000 en México y después se agregaron la prueba de matemáticas y de ciencias en el año 2003 y 2006 respectivamente.

**Tabla 3.**

**Puntuación media en la prueba de lectura PISA 200-2018**

	MEX	BRA	CHL	COL	USA	CAN	KOR	OECD AV
2000	422	396	410	-	504	534	525	-
2003	400	403	-	-	495	528	534	-
2006	410	393	442	-	-	527	556	-
2009	425	412	449	-	500	524	539	-
2012	424	407	441	-	498	523	536	496
2015	423	407	459	425	497	527	517	493
2018	420	413	452	412	505	520	514	487

Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE (2022)

En la tabla 4 se observa claramente como los resultados de la prueba fueron insatisfactorios para los estudiantes de México, quienes tuvieron una puntuación media menor que países como Chile, Estados Unidos, Corea y Canadá, además de estar muy por debajo de las calificaciones promedio de la OECD. México no tuvo ninguna mejora a lo largo de las 7

pruebas aplicadas a lo largo de 18 años, sin superar los 425 puntos, cuando al mismo tiempo, países como Brasil, que comenzaron la prueba con una calificación de 396, aumentaron su nivel de comprensión lectura alcanzando una calificación de 413, lo mismo que el caso chileno, quienes aumentaron hasta en 49 puntos su calificación promedio.

En el caso de la prueba de matemáticas, aplicada a partir de 2003, México si experimentó una ligera mejoría, al pasar de una calificación de 385 a 409, pero sigue encontrándose por debajo del promedio de la OCDE, que para 2018 fue de 489, en este caso, de nuevo Estados Unidos, Canadá y Corea presentan resultados muy superiores que México y los países latinoamericanos.

**Tabla 4.**

**Puntuación media en la prueba de matemáticas PISA 200-2018**

	MEX	BRA	CHL	COL	USA	CAN	KOR	OECD AV
2003	385	356	-	-	483	532	542	-
2006	406	370	411	-	474	527	547	494
2009	419	386	421	-	487	527	546	495
2012	413	389	423	-	481	518	554	494
2015	408	377	423	390	470	516	524	490
2018	409	384	417	391	478	512	526	489

Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE (2022)

En la tabla 6 se presentan los resultados de la prueba de ciencias, en la cual México comenzó con una calificación de 410 y terminó el periodo con 419, por debajo del nivel de Chile, pero ligeramente superior a Brasil. El promedio de la OCDE se ubicó en 489 puntos, colocando a México como uno de los países con peor desempeño en la prueba PISA a lo largo de 18 años.

**Tabla 5.****Puntuación media en la prueba de ciencias PISA 200-2018**

	MEX	BRA	CHL	COL	USA	CAN	KOR	OECD AV
2006	410	390	438	-	489	534	522	498
2009	416	405	447	-	502	529	538	501
2012	415	402	445	-	497	525	538	501
2015	416	401	447	416	496	528	516	493
2018	419	404	444	413	502	518	519	489

Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE (2022)

En cuanto al desempeño de México en la prueba PISA, con datos a nivel nacional, podemos ver que el nivel de aprendizaje por parte de los niños evaluados a lo largo de los 18 años que se ha aplicado la prueba no ha sufrido mejoras visibles, colocando al país con el quinto peor desempeño en la prueba en matemáticas y ciencias, y cuarto peor en la prueba de lectura.

El fracaso del sistema educativo se hace evidente al comparar los resultados sin mejoras de nuestro país con los de otros países latinoamericanos, que, a pesar de tener puntuaciones menores, han tenido una tendencia positiva en las evaluaciones.

Un punto interesante que resaltar, es que se dio una pequeña disminución generalizada de las calificaciones de los países observados y el promedio de la OCDE, en las tres pruebas, durante la última evaluación aplicada en 2018. Podemos esperar que, para la siguiente prueba, esta tendencia negativa sea más notoria gracias a la pandemia del COVID-19 y la necesidad de las clases a distancia.

**Tabla 6.****Resumen estadístico de las variables a nivel logarítmico.**

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
PIB per cápita	576	11.83177	0.5149047	10.83066	14.01809
FBC	543	8.080626	0.8458363	4.682131	10.57186
Informalidad	640	13.35434	0.7945126	11.38821	15.30146
Innovación	630	2.218954	0.814601	0	4.75359
Preescolar	642	8.313056	0.7878716	6.463029	9.861728
Primaria 1	642	7.720893	0.8188313	5.968708	9.200593
Primaria 2	642	7.614626	0.8427087	5.886104	9.172223
Primaria 3	642	5.161779	0.8415513	3.044523	7.106606
Secundaria 1	642	6.570336	0.8220853	4.454347	8.106816
Secundaria 2	642	4.611084	0.8053129	2.397895	6.43294
Media Superior 1	642	8.525103	0.7842841	6.72022	10.76857
Media Superior 2	642	7.594387	0.9180027	4.89784	9.552724
Media Superior 3	642	5.923021	0.769405	3.89182	7.724005
Superior	642	4.504186	0.7275645	2.639057	6.142037
FLES	320	11.82438	0.8042491	10.41637	14.29508
PLFES	320	2.879778	0.2178646	2.054124	3.303217

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 7 se presenta un resumen estadístico de las variables utilizadas en nuestro modelo, donde podemos observar que el panel de datos es bastante equilibrado y las únicas variables que no tienen suficientes datos son las de la tasa de escolarización de la población adulta.

Los datos del ingreso per cápita y de la tasa de escolarización fueron obtenidos de las estadísticas de la OCDE, los datos de esperanza de vida, informalidad e innovación son de la base de datos del Índice de Competitividad Estatal del IMCO (2021), y los datos de educación fueron obtenidos de la SEP.

### **Modelo econométrico.**

El primer modelo de crecimiento que colocó a la educación como el determinante principal del crecimiento fue el de Nelson & Phelps (1966) quienes proponen que la educación es el detonante de la difusión tecnológica y por ende del crecimiento económico.

La importancia del capital humano y educación como determinante del crecimiento económico y la innovación se ha estudiado con modelos de crecimiento endógeno, como en Romer (1986, 1990), Lucas (1988). Una basta contribución de trabajos como Barro (1991, 1997) y Mankiw (1992) han demostrado con regresiones cross-country que existe una relación positiva entre las mediciones de escolaridad y crecimiento económico.

Hanushek (2002, 2011, 2012) utiliza un modelo sencillo de crecimiento económico (1), del cual partimos para la creación de nuestro modelo, ya que en este se incluyen diferentes variables como escolaridad, alimentación y aprendizaje para la creación de una variable que englobe todo el capital humano, lo que nos pareció una idea innovadora, ya que el análisis que realizaron a partir de dicha variable robusteció sus resultados finales respecto a la influencia del capital humano en el crecimiento económico y se incluyen los efectos de todos los determinantes del capital humano. Es por eso por lo que dichos trabajos nos dieron pie a comenzar esta investigación. A continuación, presentamos el mencionado modelo y cómo adaptamos esta idea a nuestra investigación con los datos disponibles:

$$(1) \quad g = \beta_1 H + \beta_2 X + \varepsilon$$

Dónde la tasa de crecimiento económico ( $g$ ) es una función del capital humano ( $H$ ) y de otros factores ( $X$ ) que incluyen niveles iniciales de ingreso, tecnología, instituciones y otros factores sistemáticos. En sus trabajos, ( $H$ ) es una función de características familiares ( $F$ ),

la cantidad y calidad de la educación que proveen las escuelas, es decir, el término de escolaridad combina los años de escolaridad con la calidad de la educación. ( $qS$ ), habilidad individual ( $A$ ), y otros factores relevantes ( $Z$ ) como la experiencia laboral y la salud:

$$(2) \quad H = \alpha_1 F + \alpha_2(qS) + \alpha_3 A + \alpha_4 Z + \nu$$

Teixeira, et al. (2004) formulan un modelo para estimar las relaciones a largo plazo entre el factor de productividad total, el capital humano y la capacidad de innovación (stock de conocimiento) para Portugal entre 1960-2001.

$$(3) \quad f_t = \beta_1 + \beta_2 h_t + \beta_3 isk_t + u_t$$

Dónde  $f_t$  es el logaritmo natural del factor total de producción (FTP) para el año  $t$ ; ( $h_t$ ) es el logaritmo natural del promedio de número de años de asistencia a la escuela (proxy para capital humano) para el año  $t$ ; ( $isk_t$ ) es el logaritmo de las inversiones acumuladas de Inversión y Desarrollo (proxy para stock de conocimiento o capacidad interna de innovación), para el año  $t$ .  $\beta_1, \beta_2$  son elasticidades de FTP para el capital humano y la innovación.

Nuestro modelo final, adaptándonos a los datos disponibles y las técnicas econométricas con las contamos, es un modelo de crecimiento dónde se integran cuatro diferentes variables de educación por nivel educativo, y variables de control explicativas de la economía como son la innovación, la informalidad, la inversión y la tasa de escolaridad secundaria de la fuerza laboral. Los modelos resultantes son los siguientes:

$$(4) \quad g = \beta_1 + \beta_2 E_{1it} + \beta_3 E_{2it} + \beta_4 E_{3it} + \beta_5 E_{4it} + \beta_6 N_{it} + \beta_7 F_{it} + \beta_8 S_{it} + \varepsilon_{it}$$

$$(5) \quad g = \beta_1 + \beta_2 E_{1it} + \beta_3 E_{2it} + \beta_4 E_{3it} + \beta_5 E_{4it} + \beta_6 N_{it} + \beta_7 F_{it} + \beta_8 I_{it} + \varepsilon_{it}$$

Para ambos modelos, las variables  $E$  hacen referencia a las 4 diferentes variables educativas que integramos en el modelo y a los distintos niveles tomados en cuenta para cada modelo. De igual forma,  $N$  es innovación, para la cual se utiliza una proxy de los centros de



investigación en el país,  $F$  es informalidad, para la cual utilizamos el indicador de la población ocupada en condición de informalidad; por último la diferencia entre los dos tipos de modelos que utilizamos es la incorporación de  $S$ , que es la fuerza laboral con educación secundaria y en el otro modelo la incorporación de  $I$ , que es una variable de inversión, el indicador que usamos es la formación bruta de capital por entidad federativa.

En el siguiente capítulo explicaremos más a profundidad los resultados obtenidos con las estimaciones del modelo y posteriormente las conclusiones a las que llegamos a partir de los resultados.

## Capítulo 4. Resultados

A partir de la estimación de modelos panel de efectos fijos obtuvimos nuestros 6 mejores modelos que nos describen con una alta significancia estadística el papel de nuestras variables educativas en el comportamiento del ingreso per cápita. Como podemos observar, las variables educativas son muy significativas estadísticamente, pero contrario a lo esperado, la variable de educación primaria que comprende las características materiales del sistema educativo reporta un coeficiente negativo promedio de  $-.601$ , de lo que podemos inferir que la inversión en aumentar la cobertura de los servicios de educación primaria afecta negativamente al crecimiento del ingreso porque el aumento de materiales e infraestructura no asegura una mejora en la calidad de la enseñanza ni en el aprovechamiento escolar, solo se asegura un aumento de la tasa de escolaridad (Tabla 2), la cual ya estaba en niveles muy altos desde los años noventa, pero ha aumentado aun así gracias a la expansión de los servicios.

El modelo 1 nos muestra una imagen en la que la educación preescolar, la media superior, la innovación y la tasa de escolaridad de los adultos son variables significativas con coeficientes positivos que explican el comportamiento del ingreso, la variable con el coeficiente más alto en este modelo es la educación preescolar, que nos indica que el 29% del crecimiento económico se explica por la enseñanza de la educación preescolar, es decir, los profesores de preescolar han potenciado el crecimiento económico, así como la innovación en los centros de investigación y en menor medida la educación media superior y la tasa de escolarización de la población adulta, variable que se consideraba usualmente como medida del capital humano.

El modelo 2 es una variación del modelo 1, intercambiando la tasa de escolarización de la fuerza laboral por el porcentaje de la fuerza laboral con educación secundaria terminada, ambas variables obtenidas de la base de datos de la OCDE, esta variación nos reporta resultados muy parecidos a los del modelo 1, con pequeñas diferencias incluyendo un aumento en el valor de la beta de la variable que cambiamos por casi medio punto porcentual.



En el modelo 3 es una variación de los primeros dos modelos, con una variación en la variable secundaria, que ahora expresa la educación particular, no la pública, así como el cambio de la educación media superior pública a la total, la secundaria cambió el sentido de su coeficiente, pasando de un valor de  $-0.2$  a  $0.2$  y la media superior mantuvo un coeficiente estable. En este modelo se cambió la variable de tasa de escolarización de la fuerza laboral por la formación de capital, lo que no provocó un cambio considerable en los coeficientes, el de la inversión fue de solo  $0.038$ . La variable informalidad, que mide la población ocupada en este sector tiene un valor de  $-0.2$  en los tres modelos, lo que nos indica una cierta estabilidad en la variable y su efecto en el crecimiento.

Los 3 primeros modelos nos arrojaron un coeficiente de determinación de  $0.308$ ,  $0.307$  y  $0.306$  respectivamente, lo que nos indica que el ajuste de la variable calculada no representa en su mayoría a la variable observada y solo explica en un  $30\%$  el comportamiento del ingreso per cápita durante el periodo observado.

Nuestro modelo 4 es una variación nuevamente de los primeros dos modelos, pero con la variable de la educación media superior pública y la de inversión, lo que nos arrojó resultados similares en cuestión de ajuste, y donde la educación secundaria y media superior resultaron tener valores positivos, pero la educación primaria tiene, como en todos los casos, el mayor peso sobre el crecimiento.

Para el modelo 5 pasamos de utilizar la educación primaria pública a la particular, lo que nos arrojó un coeficiente de  $-0.62$ , siendo nuevamente la variable más importante en el modelo, seguida de la secundaria, que reportó un coeficiente de  $0.541$ , lo que implica que en este modelo, la educación secundaria es la variable que mayor efecto positivo sobre el crecimiento tiene. Para este modelo agregamos el nivel de educación superior, que resultó ser positivamente significativo con un valor de  $0.126$ .

Para el último modelo utilizamos la variable de educación primaria total, lo que nos arrojó un coeficiente aún mayor, de  $-0.779$ , el cual fue el más grande en los 6 modelos. Por su parte, la educación secundaria, media superior y superior tuvieron coeficientes positivos, pero con valores de  $0.178$ ,  $0.084$  y  $0.084$  respectivamente, lo que aunado a los valores de  $0.055$  y  $0.022$

de la innovación y la inversión, no tienen un efecto tan grande sobre el crecimiento como la educación primaria.

Los modelos 4, 5 y 6 tienen un coeficiente R cuadrado de aproximadamente .3, siendo el de mayor ajuste el modelo 5 con un coeficiente de 0.334., el cual es también, el valor más alto de los 6 modelos. Como podemos observar con estos modelos, las variables de la infraestructura educativa y la tasa de escolarización de la fuerza laboral, junto con variables explicativas de la economía como la informalidad, la innovación y la inversión no son suficientes para explicar el crecimiento económico del país desde el año 2000.

Al realizar la prueba Wooldridge para autocorrelación encontramos que nuestro mejor modelo, se presentó el problema de autocorrelación en los datos panel, ya que nos arrojó 0.00 de probabilidad F. La autocorrelación que se presenta en el panel de datos puede ser provocado por que las variables de innovación, informalidad e incluso inversión pueden ser atribuidas a la generación de capital humano o a la misma dinámica del crecimiento.

Nuestra hipótesis principal es que la calidad de la educación y el aprendizaje de los niños en edad de educación básica, es decir, de primaria y secundaria, es la mejor manera de medir el capital humano, que, a su vez, es la variable más aceptada para entender el crecimiento económico, ya sea por creación de conocimiento o por su papel en la difusión y aprovechamiento de las nuevas tecnologías. La medición del aprendizaje y la calidad de la educación ha sido una tarea complicada para los economistas desde que se comenzó a utilizar como medida de la educación en los modelos de crecimiento endógeno (Hanushek & Kimko, 2000; Barro & Wha Lee, 1993), dada la falta de información y de una muestra de resultados de exámenes de evaluación a nivel nacional lo suficientemente grande.

En nuestra investigación no nos fue posible obtener una base de datos continua y con la información de los resultados de los exámenes de evaluación aplicados en el país (PISA, ENLACE y PLANEA) a nivel estatal, debido al formato en el que es presentado la información y a que las tres pruebas ocupan diferentes años y no existe una manera estandarizada de calificación. Por lo que utilizamos los datos sobre las características del sistema educativo mexicano (matrícula, profesores, escuelas e indicadores) con el fin de

ejemplificar como este tipo de variables no logran explicar a gran escala la dinámica del crecimiento económico a nivel estatal.

El tema de la causalidad en los modelos donde se utilizan variables educativas como las nuestras es uno a tomar en cuenta cuando interpretamos nuestros resultados, ya que en modelos de crecimiento endógeno se puede decir que el crecimiento económico es el que determina la mejora del sistema económico y la innovación en el país, pero eso sería asumir que el comportamiento de estas variables está sujeto a la dinámica del crecimiento, es decir, que el crecimiento económico tiene su origen en otros ámbitos o en sí mismo, pero como sabemos, desde Solow (1957), Becker (1961), Nelson & Phepls (1966) y Romer (1986), el capital humano es el principal motor del crecimiento económico y el determinante del cambio tecnológico.

Los resultados de nuestros modelos nos dan un panorama general sobre el efecto que tienen la infraestructura y los profesores de los diferentes niveles educativos y de escuelas públicas y privadas en todos los estados y cómo la formación de capital y nuestra variable de innovación, utilizando el enfoque de los centros de investigación, tienen un papel poco significativo sobre el crecimiento económico. En nuestros modelos 5 y 6 se demuestra de manera contundente el peso de la educación básica sobre el comportamiento del crecimiento económico, donde los dos niveles educativos que la conforman fueron las variables con coeficientes más grandes en los dos modelos.

## Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones

A partir de la recopilación de información, la revisión de la literatura y el ejercicio empírico de realizar un panel de efectos fijos, podemos afirmar que la educación es el componente más importante del capital humano y que este, a su vez, es el motor principal del crecimiento económico. En la presente tesis nos propusimos demostrar la importancia de la educación básica en la dinámica económica, lo cual pudimos hacer al obtener los coeficientes más altos en ambos grados educativos que conforman la educación básica en México, ya sea con valores positivos o negativos, el efecto sobre el crecimiento económico de la educación primaria y secundaria es innegable y es responsabilidad del gobierno y la sociedad brindar de herramientas a los niños para tener la mejor educación posible.

Mediante las variables de control utilizadas, observamos resultados que van en contra de nuestra teoría, la cual afirma que los materiales escolares y la oferta educativa no es suficiente para asegurar una educación de calidad. Por lo que al obtener coeficientes negativos en algunas de nuestras variables educativas y un coeficiente de determinación debajo de lo esperado, confirmamos que una mayor cantidad de materiales e infraestructura no asegura una correlación positiva con el crecimiento, es decir, a más escuelas no corresponde mayor crecimiento.

La importancia de la mejor educación posible para los niños de México no se reduce a la relación entre el capital humano y su capacidad de detonar el crecimiento económico, sino en la mejora de la calidad de vida de la sociedad y la disminución de la desigualdad, ya que un mejor capital humano está relacionado a mejores instituciones y una difusión tecnológica no solo a niveles productivos, sino domésticos y familiares. La educación en si misma es una necesidad y un activo que se debe procurar por familias y gobierno, ya que no solo implica un potencial aumento del ingreso para la sociedad, sino que las siguientes generaciones estarán mejor preparadas, dado el incremento del acervo de conocimiento que será un escalón menos que deban escalar.

No podemos exaltar más la necesidad de prestar especial atención a la educación temprana y los niveles de educación básica, que son el espacio y tiempo en que las personas somos más

moldeables y tenemos una capacidad de absorción de conocimientos mayor, por lo que es importante contar con materiales tangibles e intangibles que permitan a las y los profesores generar pensamiento crítico y de resolución de problemas con herramientas cognitivas óptimas a los estudiantes. La tarea de mejorar la educación es tanto de la sociedad como de las escuelas, ya que esta última no es la única forma de adquirir conocimientos y habilidades, que se adquieren tanto dentro y fuera del salón de clases, al adquirir experiencias y realizar actividades de esparcimiento fuera del entorno escolar (Hanushek & Woessman, 2020).

El enfoque de las políticas educativas debe ir encaminado a la mejora continua de los métodos de enseñanza y de que los niños y niñas tengan cubiertas sus necesidades básicas para poder aprovechar al máximo las horas de escuela, no en incrementar la oferta educativa construyendo escuelas, metiendo más sillas a los salones o produciendo profesores que estudiaron bajo los mismos métodos y planes de estudio de hace 30 años. La incorporación de planes de estudio actualizados y que se enfoquen sobre todo en que los estudiantes adquieran las habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico, es decir, que aprendan a aprender y que sobre todo se les fomente el gusto por estudiar, es primordial para dejar atrás décadas de resultados de exámenes de evaluación que reportan un empeoramiento en las calificaciones de los alumnos, dejar atrás planes y métodos de repetición de tablas de multiplicar, de planas de letras o de recordar fechas, nombres y lugares.

La educación es un derecho de todos los niños y niñas, pero para las regiones más aisladas del país y la gran mayoría de la población que vive en la pobreza este derecho no se cumple al 100%, ya que la educación debería ser un vehículo de movilidad social y de aumento de la calidad de la población, pero no lo ha sido para la mayoría de los mexicanos. Se debe asegurar no solo la asistencia a un salón de clases, sino un ambiente sano, profesores preparados y materiales suficientes para que todos los niños y niñas tengan las mismas oportunidades en la medida de lo posible. Las madres y padres mexicanos tienen un papel de especial importancia en la formación escolar de sus hijas e hijos, ya que depende de ellos que hagan su tarea y que se les fomente un apetito por aprender y que se den cuenta de la importancia de la educación, no solo en su ingreso, sino en su posibilidad de mejorar a la sociedad.



Este trabajo se realizó para evidenciar la falta de resultados en materia económica a partir de analizar las variables educativas de nuestro país y porque creo que los niños y las niñas mexicanas merecen las mejores oportunidades para convertirse en lo que deseen y de mejorar al país, y que eso se puede conseguir con una mejor educación que, afortunadamente, beneficiará a todos y nos traerá mejores instituciones y distribución del ingreso más equitativa. Pero no es suficiente la educación, el sistema económico en el que vivimos depende de muchas cosas y todas deben ir de la mano para satisfacer la necesidad de cambio y mejora de la sociedad, es decir, se necesitan esfuerzos en materia laboral, de inversión, salud y de disminución de la pobreza para que la educación surta el efecto que se espera.

En esta investigación se hizo un esfuerzo por mostrar el papel de la formación de capital humano en el crecimiento económico, lo cual se dificultó debido a la falta de información sobre los resultados de las pruebas de evaluación de los estudiantes a nivel estatal, y la complejidad de generar una nueva variable que mida la calidad de toda la oferta escolar a nivel estatal en México y la calidad de la educación a partir de la evaluación de los estudiantes y de los profesores. Para poder tener más herramientas de decisión sobre política pública es necesario tener información sobre las tecnologías de la información disponibles a nivel estatal en las escuelas, y sobre el desempeño de los niños y el conocimiento de los profesores, así como encontrar una manera de cuantificar o tener un control estadístico sobre las condiciones familiares de los estudiantes, para poder entender cómo afecta el día a día de los niños en su desempeño escolar.

### **Futuras líneas de investigación.**

Se recomienda continuar con investigaciones sobre el papel de la calidad de la educación en el aumento de la productividad, la atracción de inversión extranjera y el ambiente empresarial del país, es decir, su papel en el emprendimiento, así como la relación entre la calidad de la educación primaria y el rendimiento de la educación, la disminución de la pobreza y la desigualdad y por último con la informalidad laboral y económica del país.

El papel de la educación como motor de crecimiento es innegable y ejemplos de países asiáticos y anglosajones nos indican el camino a seguir en términos de dirección de inversiones y decisiones de política pública, pero se debe seguir estudiando a nivel regional el papel de los diferentes niveles educativos y los programas sociales en la mejora del ingreso y disminución de la pobreza para darle herramientas a los hacedores de política pública para tomar decisiones, así como información sobre las condiciones educativas y de fuerza laboral del país para atraer inversión productiva.

## Referencias.

- Banerjee, A. V.; Cole, S.; Duflo, E.; Linden, L. (2007). *Remedying Education: Evidence from Two Randomized Experiments in India*. The Quarterly Journal of Economics, 122(3), 1235–1264.
- Banerjee, A., & Duflo, E. (2012). *Repensar la pobreza: un giro radical en la lucha contra la desigualdad global*. Taurus.
- Banerjee, A., Rukmini B., Duflo, E., Glennerster, K., Kenniston, D. Khemani, S. & Marc Shotland (2007). *Can Information Campaigns Raise Awareness and Local Participation in Primary Education?* Economic and Political Weekly, Vol. 42, No. 15 (Apr. 14-20), pp. 1365-1372
- Bolívar, H. R., & Arreola, J. M. (2013). *Innovación tecnológica como mecanismo para impulsar el crecimiento económico Evidencia regional para México*. Contaduría y administración, 58(3), 11-37.
- Chancel, L., Piketty, T., Saez, E., Zucman, G. et al. (2022) *World Inequality Report*, World Inequality Lab.
- CONEVAL (2022) *Medición de la pobreza*.  
[https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/ITLP-IS\\_pobreza\\_laboral.aspx](https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/ITLP-IS_pobreza_laboral.aspx)
- Cotte Poveda, A., & Cotrino Sossa, J. A. (2006). *Crecimiento económico y distribución del ingreso en Colombia: evidencia sobre el capital humano y el nivel de educación*. Cuadernos de Administración, 19(32), 337-356.
- Duflo, E., & Kremer, M. (2003) *Use of Randomization in the Evaluation of Development Effectiveness*. World Bank Operations Evaluation Department (OED) Conference on Evaluation and Development Effectiveness.
- Duflo, Esther (2001). *Schooling and Labor Market Consequences of School Construction in Indonesia: Evidence from an Unusual Policy Experiment*. American Economic Review, 91(4), 795–813.
- Easterly, W. (2006). *The white man's burden*. Oxford: Oxford University Press.
- García Leos, J.L. (2019). *Panorama de las reformas en educación básica. Del Plan de Once Años a la Nueva Escuela Mexicana (1970-2019)*. En J.A. Trujillo Holguín, A.C. Ríos Castillo y J.L. García Leos (coords.), Desarrollo Profesional Docente:

- reflexiones de maestros en servicio en el escenario de la Nueva Escuela Mexicana (pp. 17-26), Chihuahua, México: Escuela Normal Superior Profr. José E. Medrano R
- Glewwe, P. & Kremer, M. (2006) *Schools, Teachers, and Education Outcomes in Developing Countries*. En Hanushek, E. & Welch, F. (eds.) *Handbook of the Economics of Education*, Elsevier, Volumen 2, pp. 945-1017.
  - Glewwe, P. (2002) *Schools and Skills in Developing Countries: Education Policies and Socioeconomic Outcomes*. *Journal of Economic Literature*, vol. XL, pp. 436-482.
  - Glewwe, P. (2016) *Improving Education Outcomes in Developing Countries*. En Hanushek, E., Machin, S., Woessmann, L. (eds.) *Handbook of the Economics of Education Volume 5*. pp. 653-743.
  - Guarnizo, S. (2018). *Relación entre capital humano y crecimiento económico de Colombia*. *Revista económica*, 22-34.
  - Hanushek, E. A., & Kimko, D. D. (2000). *Schooling, labor-force quality, and the growth of nations*. *American economic review*, 90(5), 1184-1208.
  - Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2008). *The role of cognitive skills in economic development*. *Journal of economic literature*, 46(3), 607-68.
  - Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2012). *Do better schools lead to more growth? Cognitive skills, economic outcomes, and causation*. *Journal of economic growth*, 17(4), 267-321.
  - Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2012). *Schooling, educational achievement, and the Latin American growth puzzle*. *Journal of Development Economics*, 99(2), 497-512.
  - Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2020). *Education, knowledge capital, and economic growth*. *The economics of education*, 171-182.
  - INEGI (2022). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2021*. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2021/#:~:text=La%20Encuesta%20Nacional%20sobre%20Disponibilidad,a%C3%B1os%20o%20m%C3%A1s%20en%20M%C3%A9xico%2C>

- Jones, C. (2019). *Paul Romer: Ideas, Nonrivalry, and Endogenous Growth*. Scandinavian Journal of Economics 121 (3), pp. 859-883.
- Lockheed, M. & Verspoor, A. (1991). *Improving primary education in developing countries*. Washington, D.C. World Bank Group.
- Lundvall, B. (2016) *The Learning Economy and the Economics of Hope*. Anthem Press.
- Monroy-Gómez-Franco, L., Vélez-Grajales, R., & López-Calva, L. F. (2022). *The potential effects of the COVID-19 pandemic on learnings*. International journal of educational development, 91, 102581.
- Nelson, R. R., & Phelps, E. S. (1966). *Investment in humans, technological diffusion, and economic growth*. The American economic review, 56(1/2), 69-75.
- OECD (2022), Mathematics performance (PISA) (indicator). doi: 10.1787/91952204-en (Accessed on 12 October 2022)
- OECD (2022), Reading performance (PISA) (indicator). doi: 10.1787/91952204-en (Accessed on 12 October 2022)
- OECD (2022), Science performance (PISA) (indicator). doi: 10.1787/91952204-en (Accessed on 12 October 2022)
- Ordaz, J. L. (2007). *México: capital humano e ingresos. Retornos a la educación, 1994-2005. cepal*.
- Patrinos, H., & Psacharopolus, G. (2020) *Returns to Education in Developing Countries*. En Bradley S. & Green, C. (eds.) *Economics of Education*. Academic Press. pp. 53-64.
- PISA (2022) Country Overview.  
<https://www2.compareyourcountry.org/pisa/country/mex?lg=en>
- Rosas Rojas, E., & Gámez Arroyo, J. (2016). *Capital humano: El factor de producción más relevante para el crecimiento económico de América Latina*. Journal CIM Vol. 4, Num. 1
- Sala-i-Martin, X. Barro, R.J. (1994) *Quality improvements in Models of Growth*. NBER Working Paper No. 4610

- Sala-i-Martin, X. Barro, R.J. (1995) *Technological Diffusion, Convergence, and Growth*. Center Discussion Paper, No. 735, Yale University, Economic Growth Center, New Haven, CT
- Sala-i-Martin, X. (2000). *Apuntes de crecimiento económico*. Antoni Bosch Editor.
- Sánchez, C., & Ríos, H. (2011). *La economía del conocimiento como base del crecimiento económico en México*. Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento, 8(2), 43-60.
- Schultz T. W. (1993). *The Economic Importance of Human Capital in Modernization*. Education Economics, 1:1, 13-19
- Schultz, T. P. (1994). *Human Capital Investment in Women and Men: Micro and Macro Evidence of Economic Returns*. International Center for Economic Growth Occasional Pappers Series No. 44.
- Schultz, T. P. (2004). *School subsidies for the poor: evaluating the Mexican Progresa poverty program*. Journal of development Economics, 74(1), 199-250.
- Schultz, T. W. (1960). *Capital Formation by Education*. Journal of Political Economy, 68(6), 571–583
- Schultz, T. W. (1961). *Investment in Human Capital*. The American Economic Review Vol. 51 No. 1. pp. 1-17
- Schumpeter, J. A. (1967). *Teoría del desenvolvimiento económico*. Cuarta Edición, Fondo de Cultura Económica, México D.F
- Sen, A. (2001). *Development as Freedom*. Oxford University Press.
- Solow, R. (1957). *Technical Change and the Aggregate Production Function*. The Review of Economics and Statistics, Vol. 39, No. 3 (Aug. 1957), pp. 312-320
- Valdés Pasarón, S., Ocegueda Hernández, J. M., & Romero Gómez, A. (2018). *La calidad de la educación y su relación con los niveles de crecimiento económico en México*. Economía y Desarrollo, 159(1), 61-79.

## Bibliografía

- Banerjee, A., Glewwe, P., Powers, S., & Wasserman, M. (2013). *Expanding access and increasing student learning in post-primary education in developing countries: A review of the evidence*. Cambridge, MA: Abdul Latif Jameel Poverty Action Lab.
- Biasi, B., Deming, D. J., & Moser, P. (2021). *Education and innovation* (No. w28544). National Bureau of Economic Research.
- Birchler, K., & Michaelowa, K. (2016). *Making aid work for education in developing countries: An analysis of aid effectiveness for primary education coverage and quality*. *International Journal of Educational Development*, 48, 37-52.
- De la Fuente Moreno, Á. (2004). *Educación y crecimiento: un panorama*. RAE: *Revista Asturiana de Economía*, (31), 7-49.
- De la Fuente, A., & Doménech, R. (2001). *Schooling data, technological diffusion, and the neoclassical model*. *American Economic Review*, 91(2), 323-327.
- Duflo, E. (2012). *Women empowerment and economic development*. *Journal of Economic literature*, 50(4), 1051-1079.
- Hanushek, E. A. (2020). *Education production functions*. *The economics of education* (pp. 161-170). Academic Press.
- Hernández, M. G., & Navarro, E. M. M. (2016). *¿Hay impacto del capital humano en la innovación tecnológica de México?* *Oikos: Revista de la Escuela de Administración y Economía*, 20(41), 49-68.
- Piketty, T. (2015). *The economics of inequality*. Harvard University Press.
- Psacharopoulos, G. (1994). *Returns to investment in education: A global update*. *World development*, 22(9), 1325-1343.
- Saini, S., & Keswani Mehra, M. (2017). *Quality of Schooling: Child Quantity-Quality Tradeoff*, Technological Progress and Economic Growth.
- Sharma, R. C. (2003). *Barriers in using technology for education in developing countries*. *International Conference on Information Technology: Research and Education, 2003. Proceedings. ITRE2003*. (pp. 512-516). IEEE.
- Stiglitz, J. E. (2011). *Rethinking development economics*. *The World Bank Research Observer*, 26(2), 230-236.

- Vasudeva Dutta, P. (2006). *Returns to education: New evidence for India, 1983–1999*. *Education Economics*, 14(4), 431-451.