

**LA CALIDAD DEL CAPITAL HUMANO Y EL  
CRECIMIENTO ECONÓMICO DE MÉXICO**

**THE QUALITY OF HUMAN CAPITAL AND  
ECONOMIC GROWTH IN MEXICO**

**Juan Manuel Ocegueda Hernández**

*Universidad Autónoma de Baja California*

**Marco Tulio Ocegueda Hernández**

*Universidad Autónoma de Baja California*

*Resumen:* Se analiza la relación entre capital humano y crecimiento económico en México utilizando datos de panel por estados. Se miden los efectos de la escolaridad por nivel educativo y se controla por diferencias en la calidad del capital humano con dos variables alternativas: el puntaje en matemáticas de los exámenes PISA y el valor agregado atribuible al capital humano dentro de la masa salarial total. Se concluye que las discrepancias en la calidad del capital humano y los avances diferenciados en la cobertura de educación superior entre estados determinaron que el esfuerzo educativo de las últimas dos décadas tuviera efectos regionales dispares sobre el crecimiento económico.

*Abstract:* The relationship between human capital and economic growth in Mexico is analyzed using panel data by states. The effects of schooling are measured by educational level and controlled for differences in the quality of human capital with two alternative variables: the PISA exam score in mathematics and the added value attributable to human capital within total salaries. It is concluded that the discrepancies in the quality of human capital and the differentiated advances in higher education enrolment rate, determined that the educational effort of the last two decades had disparate regional effects on economic growth.

*Clasificación JEL/JEL Classification:* I25, O47, R11

*Palabras clave/keywords:* crecimiento económico, capital humano, calidad de la educación, análisis por entidades federativas, datos de panel

*Fecha de recepción:* 10 III 2022      *Fecha de aceptación:* 27 VI 2023

<https://doi.org/10.24201/ee.v39i2.454>

## 1. Introducción

La literatura especializada desde distintos enfoques teóricos ha destacado el rol del capital humano y la educación, como determinantes del crecimiento económico. El argumento se ha desarrollado en Lucas (1988), Mankiw *et al.* (1992), Nelson y Phelps (1966) y Benhabib y Spiegel (1994), por citar algunos de los trabajos más referenciados en los que se identifican diferentes canales a través de los cuales una mayor escolaridad y una mejor educación se traducen en tasas de crecimiento más altas. Estos canales reflejan la capacidad de la educación para aumentar la productividad del trabajo, facilitar la adopción de tecnologías extranjeras y promover la innovación tecnológica (Hanushek y Woessmann, 2010).

México, como muchos otros países en desarrollo, ha realizado un esfuerzo extraordinario para acumular capital humano dentro de su estrategia para crecer y propiciar una redistribución más equitativa del ingreso. Aunque este esfuerzo se ha centrado en la educación, se ha manifestado también en otros ámbitos como el de la salud. Germán-Soto *et al.* (2013) construyen un indicador de capital humano por estados que combina indicadores de progreso educativo y de avances en materia de salud para 1960-2008 y muestran que éste ha aumentado y reducido su nivel de dispersión de manera sistemática a lo largo del periodo, lo que sugiere que las brechas entre entidades federativas han tendido a cerrarse. En una etapa más reciente (1990-2021), en la esfera educativa se registra una expansión considerable de la matrícula escolar en todos los niveles, sobre todo en los más avanzados: 2.74% anual en el medio superior, 3.74% en licenciatura y 5.45% en el posgrado. Esto, a su vez, elevó las tasas brutas de cobertura (TBC) de 34.1 a 72.9 en el primer caso, de 13.0 a 34.5 en el segundo y de 2.7 a 11.0 en el tercero. Como resultado, la escolaridad de la población de 15 años o más aumentó de 6.5 a 9.9 años, un avance que hoy coloca al mexicano promedio con una escolaridad muy cercana al primero de bachillerato (SEP, 2023).

A pesar de este empuje brindado por la política educativa que amplió significativamente la disponibilidad de personal con educación, ni el producto interno bruto (PIB), ni el PIB per cápita respondieron como se hubiese esperado. De 1990 a 2000, el PIB creció a una tasa anual de 3.51%, mientras que el PIB per cápita lo hizo al 2.35%; de 2000 a 2021, las tasas de crecimiento cayeron a 1.54% y 0.26% respectivamente, es decir, no sólo no hubo un mayor crecimiento entre un periodo y otro, sino que éste se contrajo. Esto fue así probablemente porque hubo fuerzas que actuaron en sentido contrario, compensando

el efecto positivo sobre el crecimiento derivado de una mayor disponibilidad de personas educadas. También es posible que uno o varios de los factores que Pritchett (2001) ha señalado como responsables de que la educación no haya ejercido el efecto esperado sobre el crecimiento a lo largo del mundo, hayan estado presentes en el caso de México: un marco institucional perverso que incentivó a las personas más preparadas a ocuparse en actividades rentistas e inhibidoras del crecimiento, una caída de los rendimientos marginales de la educación en respuesta a un incremento más acelerado de la oferta de capital humano con respecto a su demanda y una baja calidad de la educación que determinó que más años de escolaridad no se tradujeran necesariamente en mayores conocimientos y habilidades de la gente.

Un argumento razonable es que el esfuerzo educativo sí generó un impacto favorable sobre el crecimiento, pero éste se distribuyó de manera heterogénea a través de las entidades federativas, en proporción directa a las dotaciones disponibles de capital humano, dando como resultado una repartición geográficamente desigual del crecimiento: estados bien dotados crecieron a tasas comparativamente altas frente a otros estados mal dotados que se estancaron o decrecieron. Los efectos de compensación tuvieron como resultado a nivel agregado una baja tasa de crecimiento para el país en su conjunto.

Puesto que el esfuerzo educativo tuvo un alcance nacional y no en pocos casos derivó en un proceso convergente en los indicadores estatales de cobertura y escolaridad, se desprenden varias interrogantes: ¿los logros en cobertura en los distintos niveles educativos y el avance de la escolaridad resultante fueron insuficientes para impulsar el crecimiento económico de las entidades federativas?, ¿qué rol jugaron las diferencias de calidad en la educación como determinantes de las discrepancias interestatales en tasas de crecimiento?, ¿hubo un nivel educativo clave que afectara más que otros el crecimiento económico?

La hipótesis que se sostiene es que las diferencias de capital humano relevantes para el crecimiento de las entidades federativas fueron determinadas por el acceso a una educación de mayor o menor calidad y por la mayor o menor disponibilidad de personal con educación superior.

Además de esta introducción, el documento consta de cinco apartados. En el segundo se hace una revisión de los aspectos teóricos que fundamentan la relación entre educación y crecimiento que, sin ser exhaustiva, incluye los enfoques relevantes para este trabajo. En el tercero, se describen los principales logros educativos en las últimas tres décadas, por entidades federativas, y se establecen algunas relaciones preliminares entre estos y el crecimiento económico. En el

cuarto, siguiendo la literatura internacional sobre el tema, se proponen dos indicadores alternativos que han sido poco explotados en la literatura empírica en México y que se enfocan en capturar aspectos relacionados con la calidad de la educación y del capital humano. En el quinto, se expone la evidencia econométrica que apoya y da sustento a la hipótesis principal de este trabajo. Finalmente, en el último apartado se desarrollan algunas reflexiones a manera de conclusión y se identifican líneas generales de política pública que podrían contribuir a mejorar la relación entre educación y crecimiento.

## 2. Una breve revisión de la teoría

Una de las ideas socialmente más aceptadas es que la inversión en capital humano y particularmente en educación remueve los obstáculos que bloquean el desarrollo. Cuando las personas acceden a una educación de calidad adquieren conocimientos y habilidades que mejoran su productividad, lo cual no sólo eleva su bienestar individual, sino también, el del resto de la sociedad. La educación genera externalidades que nos benefician a todos: facilita la difusión y transmisión del conocimiento existente, así como la adaptación de tecnologías extranjeras. Además, una disponibilidad suficiente de recursos humanos con educación superior acelera el progreso tecnológico y amplía las capacidades sociales de innovación. Sus beneficios van más allá de lo económico, la educación provee valores, desarrolla hábitos, modifica conductas y forma ciudadanos participativos y comprometidos con su comunidad, con lo cual es posible construir sociedades más funcionales y democráticas. El conjunto de estos efectos acelera el crecimiento económico y mejora la distribución de la riqueza, con lo cual aumenta la prosperidad de las naciones.

La teoría del capital humano fue desarrollada por tres autores principales, cuyas aportaciones se complementan entre sí: Schultz (1961), Becker (1962, 1964) y Mincer (1974). En su argumentación establecen una relación entre aumento del capital humano, mejoras en la productividad laboral y elevación de los salarios, aunque por mecanismos diferentes. Para Schultz, esta relación depende no sólo de los aprendizajes para el trabajo que se adquieren en la escuela, sino también de la preservación de la salud de las personas que reduce las pérdidas de productividad asociadas al padecimiento de enfermedades. En el caso de Becker, dicha relación involucra los conocimientos y habilidades provenientes tanto de la educación formal como de la no formal, especialmente aquella que se adquiere mediante

la capacitación laboral dentro de la empresa, mientras que para Mincer el aprendizaje por experiencia y la especialización en las tareas que son propias de la empresa, desempeñan un papel central.

Las personas invierten en su educación y las empresas en la capacitación de sus trabajadores porque esperan un flujo futuro de ingresos que supera los costos presentes en los que incurren. Entre los costos que enfrentan las personas que deciden asistir a la escuela debe incluirse el costo de oportunidad asociado con los ingresos perdidos por dedicar su tiempo a estudiar en lugar de realizar una actividad laboral. Con agentes racionales y maximizadores, las decisiones de inversión en capital humano dependerán de lo rentable que esta sea, es decir, de la diferencia entre el ingreso esperado en caso de invertir y el que se obtendría si no lo hacen. La tasa de rentabilidad será baja cuando los niveles de capital humano de una sociedad sean bajos debido a la existencia de complementariedades, por lo que nuevas inversiones en este factor elevarán la tasa de rendimiento, por lo menos durante un cierto periodo hasta que se alcanza un estado de equilibrio. A medida que las inversiones en capital humano aumentan y la productividad e ingresos de la gente mejoran, habrá un efecto positivo sobre el ingreso per cápita.

Desde una perspectiva macroeconómica, la relación entre capital humano ( $H$ ) y crecimiento se puede abordar incluyendo a este factor como insumo de la función producción, ello genera un vínculo entre su tasa de acumulación y la tasa de crecimiento del producto (efecto de tasa). Ejemplos de este enfoque son los trabajos de Mankiw *et al.* (1992) y Lucas (1988). En el modelo formulado por Mankiw *et al.* (1992) se asume una función producción con rendimientos constantes a escala y rendimientos marginales decrecientes para cada uno de los factores productivos en la que, además del capital físico ( $K$ ) y las unidades de trabajo efectivo ( $E$ ), se incorpora a  $H$  como insumo de la producción. En la solución de estado estacionario, la tasa de inversión en capital humano ( $sH$ ) sólo afecta el producto por trabajador y no su tasa de crecimiento, pues en ese punto el crecimiento depende exclusivamente del progreso tecnológico exógeno. Sin embargo, incrementos en  $sH$  dan lugar a un proceso de transición de un estado estacionario a otro más alto, en el que la tasa de crecimiento registra un aumento temporal.

En Lucas (1988), se supone una economía en la que los individuos pueden decidir como distribuyen su tiempo disponible entre producir bienes y adquirir capital humano, quienes eligen la segunda alternativa llegan a ser más productivos en el futuro. La producción de bienes se realiza utilizando ambos tipos de capital,  $K$  y  $H$ , bajo las condi-

ciones típicas de una función neoclásica, sin embargo, la capacidad de este último factor para autorreproducirse en proporción directa a su propia disponibilidad, genera un resultado diametralmente distinto en el que se neutralizan los rendimientos decrecientes del capital. Así, la tasa de acumulación de  $K$  llega a ser proporcional a la tasa de ahorro y a la razón  $H/K$ , mientras que la tasa de acumulación de  $H$  es función del tiempo que las personas dedican a adquirir capital humano, así como de la productividad y eficiencia con que se usan los recursos en la producción de este factor. En la trayectoria de equilibrio las productividades marginales de  $K$  y  $H$  tienden a igualarse y a condición de que haya una inversión positiva en el sector donde se produce  $H$ , la economía crece de manera perpetua sin necesidad del progreso tecnológico exógeno. En esta trayectoria,  $K$  y  $H$  aumentan a la misma tasa, pero es la tasa de acumulación de  $H$  la que conduce el proceso de crecimiento.

Una segunda alternativa para analizar el vínculo entre capital humano y crecimiento considera que es el stock de  $H$  (efecto de nivel), más que sus variaciones, el que determina los cambios en la productividad total de los factores (PTF) y, a través de esa vía, también los incrementos del producto. En esta visión asociada con la segunda ola de trabajos de la teoría del crecimiento endógeno (TCE). Romer (1990), Grossman y Helpman (1994) y Aghion y Howitt (1992), entre otros, mostraron que es la innovación la fuerza que impulsa el crecimiento y que la capacidad innovadora de las naciones es proporcional al stock de capital humano acumulado por la sociedad.

En una línea de argumentación cercana que destaca el rol del capital humano en la difusión de tecnologías, Nelson y Phelps (1966) propusieron que la PTF crece a una tasa que depende positivamente de  $H$  y de la brecha existente entre la tecnología utilizada y la frontera tecnológica, es decir, para una nación que se encuentra tecnológicamente rezagada el crecimiento económico implica un proceso de emparejamiento (catch up) con respecto a la nación innovadora, cuya velocidad puede acelerarse o frenarse dependiendo de la disponibilidad de  $H$ . Una vez alcanzada la frontera tecnológica se crece a una tasa exógena como en el modelo neoclásico. Una extensión propuesta por Benhabib y Spiegel (1994) le asigna al capital humano facultades para acelerar el emparejamiento tecnológico de los países seguidores a los líderes, pero también para determinar la tasa de innovación en la frontera tecnológica en línea con la TCE. Esto tiene tres importantes implicaciones: a) las tasas de crecimiento entre países pueden diferir por largos periodos de tiempo debido a diferencias en  $H$ ; b) un país tecnológicamente rezagado, pero con grandes dotaciones de

$H$ , eventualmente puede alcanzar y rebasar al país líder; c) el país con la mayor dotación de  $H$  será siempre el líder tecnológico y permanecerá en esa posición mientras mantenga su ventaja en capital humano (Ros, 2013). Una segunda extensión, presentada por Benhabib y Spiegel (2005), introduce la posibilidad de que la tasa de difusión tecnológica se desacelere cuando la brecha entre los seguidores y el líder tecnológico se incrementa, ilustrando las dificultades de adoptar tecnologías muy distantes y los problemas que enfrentan las naciones menos desarrolladas.

El último tipo de modelos sugiere un rol diferenciado de la educación de acuerdo con los niveles de escolaridad: la disponibilidad de personal con educación básica y media superior facilita las actividades de adaptación tecnológica, pero poco contribuye a la innovación y producción de conocimiento nuevo, para lo cual se requiere una reserva suficiente de recursos humanos con educación superior, así como grandes inversiones públicas y privadas en investigación científica y tecnológica. Esto significa que el crecimiento y el tipo de fuerzas que se despliegan para impulsarlo, no son independientes de los niveles de escolaridad que predominan entre la población (Aghion y Howitt, 2009).

Finalmente, la educación puede incidir en el crecimiento de la producción a través de otros efectos indirectos y externalidades que afectan las relaciones sociales y que condicionan favorablemente la marcha de la economía. McMahon (1999) identifica por lo menos cuatro aspectos que deben tomarse en cuenta por su impacto en el desarrollo de las naciones: la reducción de las tasas de criminalidad, las mejoras en la salud pública, el fortalecimiento de los procesos democráticos y una mayor estabilidad política. Estos factores, en conjunto, contribuyen a la construcción de un ambiente social más amigable con la inversión y la innovación, y más propicio para que las actividades económicas prosperen.

### 3. Revisión de la literatura empírica

La relación entre capital humano y crecimiento económico se ha abordado en el trabajo empírico, principalmente a través de dos grandes líneas de investigación: la primera, con datos microeconómicos, se centra en estimar los rendimientos privados o sociales de la educación; la segunda, con datos macroeconómicos, analiza funciones de producción agregadas o ecuaciones de crecimiento, incluyendo ejercicios de convergencia condicional. Las funciones estimadas pueden reflejar

relaciones estructurales derivadas de modelos teóricos formales o ser especificaciones discrecionales a partir de consideraciones teóricas informales. Dentro de este último grupo están las regresiones tipo Barro que pueden estimarse con datos de sección cruzada o de panel, empleando como variable dependiente la tasa de crecimiento del PIB per cápita o del PIB por trabajador, y como variables explicativas el logaritmo natural del PIB per cápita o del PIB por trabajador según sea el caso, correspondientes al primer año del periodo analizado, la tasa de inversión en capital físico, un indicador del stock de capital humano o de la tasa de inversión en este sector, así como otras variables institucionales, geográficas y demográficas, que de acuerdo con la teoría o a juicio del investigador inciden en la dinámica de crecimiento o generan diferencias en el equilibrio de estado estacionario de los países o regiones de la muestra.

Aunque en este tipo de regresiones el coeficiente asociado al capital humano frecuentemente arroja el signo positivo esperado y es estadísticamente significativo, no siempre es así, el resultado suele ser sensible a la especificación del modelo (Hanushek y Woessmann, 2015). En un trabajo realizado por Benos y Zotou (2014) se encontró que de 60 estudios internacionales realizados entre 1989 y 2011, aproximadamente el 20% reportaron coeficientes negativos para el capital humano. Esto se ha atribuido, entre otros factores, a la calidad de los datos y a sesgos de especificación por la exclusión de variables relevantes. En esta línea de argumentación, se ha encontrado que cuando el capital humano se introduce en la función estimada tanto en stock como en tasa de crecimiento, cubriendo así los dos principales canales a través de los cuales este factor afecta el crecimiento, los resultados mejoran obteniéndose el signo positivo esperado y una mayor significancia estadística. Lo mismo ocurre cuando se descompone el efecto de la educación en sus diferentes etapas escolares, en lugar de utilizar promedios de escolaridad y se controla por diferencias en la calidad de la educación entre países (Valero, 2021).

Una ola de trabajos empíricos, entre los que destacan Hanushek y Kimko (2000) y Hanushek y Woessmann (2008), proponen utilizar como indicador de calidad de la educación el desempeño estudiantil en pruebas estandarizadas internacionales que miden habilidades cognitivas. En sus estudios, el mencionado indicador arroja signo positivo, es altamente significativo y con frecuencia vuelve no significativos los indicadores tradicionales que miden la cantidad de educación. Estos resultados son independientes de la especificación de la ecuación, de la muestra utilizada y del método de estimación (de la Fuente, 2020). Una de las conclusiones de esta literatura es que, en muestras



internacionales o regionales en las que el supuesto de homogeneidad en la calidad educativa no se sostiene, es indispensable introducir una variable de control que capture esas diferencias cualitativas de la educación.

Los trabajos más recientes que analizan la experiencia de México con información de las entidades federativas llegan a resultados que no son concluyentes. Brock y Germán-Soto (2013) estiman una función producción del sector industrial con datos de panel para el periodo 1960-2003 en la que incluyen dos indicadores de capital humano. El primero es una variante del indicador de Mulligan y Sala-i-Martin (1997) utilizado en este trabajo y compara el ingreso de las personas con escolaridad con el de aquellas sin escolaridad, mientras que la segunda es un índice de desarrollo humano que se construye mezclando indicadores educativos y de salud. En el caso de los indicadores educativos se utilizan la tasa de alfabetización para el grupo de edad mayor de 15 años y el porcentaje de personas graduadas de educación primaria, secundaria y postsecundaria. Se prueban diversas especificaciones en las que los coeficientes asociados al capital humano toman sistemáticamente valores negativos o positivos, pero no son estadísticamente significativos. Los autores atribuyen este resultado a que la educación que reciben las personas y que se captura en la escolaridad no es del tipo que genera más crecimiento. Walke *et al.* (2015) estiman dos funciones de producción, una agregada y otra per cápita, ambas ampliadas con capital humano y otras variables, utilizando datos de sección cruzada del año 2010. Aproximan el capital humano con dos indicadores: el porcentaje de la población en edad de trabajar que cuenta con estudios más allá de la educación primaria y el porcentaje de investigadores con reconocimiento del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Los resultados confirman la relevancia de ambos indicadores en la trayectoria de crecimiento de las entidades federativas.

Ocegueda *et al.* (2014) estiman una ecuación de crecimiento per cápita para los estados de la frontera norte utilizando datos de panel del periodo 1996-2010, en la que introducen como variable explicativa la tasa de crecimiento de la escolaridad promedio de la Población Económicamente Activa (PEA). Se ensayan varias especificaciones, pero el coeficiente de esta variable siempre arroja signo negativo y no significativo, lo que se atribuye a errores de medición, a la baja calidad educativa que se imparte en el país y a la escasez de inversiones demandantes de mano de obra educada. Por su parte, Ocegueda (2015) estima una ecuación de crecimiento per cápita con datos de sección cruzada de las entidades federativas correspondientes

al periodo 1993-2010, en la que se utilizan como proxys del capital humano los porcentajes de la población ocupada con distintos niveles educativos. Los resultados arrojan el signo correcto y significancia estadística para los niveles básico y superior.

Gálvez-Soriano (2020) mide el efecto del capital humano sobre el crecimiento económico en México probando un modelo tipo Uzawa-Lucas con el método generalizado de momentos. Aisla el efecto de la educación a través de un vector de corrección de errores (VEC) para lo cual considera los años de escolaridad de la población en edad de trabajar. Su conclusión es que la educación ejerce un impacto significativo sobre el crecimiento del producto; en su ejercicio un incremento del 1% en la educación (años de escolaridad) aumenta el crecimiento del producto en 2.19% a largo plazo. Una limitación del trabajo que el mismo autor reconoce es que deja de lado el efecto atribuible a cambios en la calidad de la educación.

Valero-Gil y Valero (2021), a través de ejercicios de descomposición de varianza, miden las diferencias en el PIB por trabajador de las entidades federativas atribuibles a diferencias de capital humano para los años de 2010 y 2016. Para ello, construyen dos indicadores de capital humano, uno aditivo y otro multiplicativo, que incorporan los años de escolaridad de la PEA, así como dos variables que capturan la calidad del capital humano y que utilizan alternativamente en la construcción de sus índices: los rendimientos privados de la educación y los resultados del examen de matemáticas correspondiente al Programa para la Evaluación de Estudiantes Internacionales (PISA, por sus siglas en inglés). Los autores concluyen que las variaciones en el capital humano explican más del 40% de las variaciones en el PIB por trabajador entre los estados y alrededor del 70% del PIB por hora trabajada, estimaciones que son mayores a otras realizadas a nivel internacional y que muestran la importancia de este recurso como determinante de las asimetrías regionales en México.

Una característica de los trabajos revisados que analizan la experiencia de México es que en ellos se estiman funciones cuya especificación deja de lado alguno de los condicionamientos que establece la teoría o no toma en cuenta lo aprendido en los estudios empíricos internacionales. De acuerdo con la teoría, existen diversos canales a través de los cuales el capital humano afecta el crecimiento: puede ser que el crecimiento del PIB per cápita dependa del crecimiento del capital humano (efectos de tasa) como en Mankiw *et al.* (1992) y Lucas (1988); o puede ser que dependa del stock acumulado de este factor (efectos de nivel), como en Romer (1990), Grossman y Helpman (1994) y Nelson y Phelps (1966). Esto significa que la función a

estimar debe contener variables de los dos tipos, de tasa y de nivel, pues de no incluirse se corre el riesgo de omitir variables relevantes. Asimismo, cuando la calidad del capital humano no es homogénea entre las unidades de análisis, en este caso las entidades federativas, es importante introducir una variable que controle por esas diferencias de calidad.

Los estudios internacionales más recientes recomiendan utilizar los puntajes obtenidos en exámenes que miden habilidades cognitivas y que se aplican a jóvenes en edad de estudiar la educación media superior, uno de los cuales es el examen PISA. Otra recomendación que surge de dichos estudios hace énfasis en la conveniencia de desagregar los efectos de la escolaridad por nivel educativo. Si bien los trabajos aquí revisados llegan a incorporar uno o más de los criterios mencionados, ninguno los incorpora en su totalidad, situación que trata de subsanarse en este trabajo.

#### **4. Logros educativos por entidades federativas**

En México, las tres últimas décadas se caracterizaron por progresos extraordinarios en materia de educación que significaron un aumento considerable de la matrícula en todos los niveles. En la educación media básica (secundaria), la cobertura se amplió poco menos de 30 puntos porcentuales entre 1990 y 2021, con lo cual se universalizó la atención a la cohorte poblacional de 12-14 años. Una expansión mayor se registró en la educación media superior en donde la tasa de cobertura se incrementó alrededor de 40 puntos porcentuales al pasar de 34.1% a 72.9%. Por su parte, en la educación superior hubo avances notables: en licenciatura, la cobertura se elevó de 13% a 34.5%, mientras que en el posgrado ascendió de 2.7% a 11% (cuadro 1).

Este esfuerzo social elevó considerablemente la escolaridad de la población y, con ello, los acervos de capital humano, poniendo a disposición de la economía una masa creciente de trabajadores más preparados e hipotéticamente más productivos que debían detonar el crecimiento económico. Por ejemplo, dentro de la población de 15 años o más, la participación del segmento con estudios de nivel medio superior se incrementó casi diez puntos porcentuales, al pasar de 12.7% a 22.4%, mientras que el segmento con educación superior avanzó aproximadamente trece puntos porcentuales, moviéndose de 7.3% a 20.2%. En promedio, la escolaridad de este grupo se amplió de 6.5 a 9.7 años, un progreso significativo que debió colocar a la

economía mexicana en una posición ventajosa para acelerar su tasa de crecimiento (cuadro 2).

**Cuadro 1**  
*México. Tasas brutas de cobertura (TBC) en  
distintos niveles educativos*

|                       | 1990 | 2000 | 2010 | 2021 |
|-----------------------|------|------|------|------|
| Secundaria            | 65.7 | 82.8 | 90.0 | 94.7 |
| Media superior        | 34.1 | 47.2 | 62.7 | 72.9 |
| Superior licenciatura | 13.0 | 19.2 | 26.4 | 34.5 |
| Superior posgrado     | 2.7  | 6.8  | 10.5 | 11.0 |

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de SEP (2023).

**Cuadro 2**  
*México. Porcentaje de la población de 15 años o más  
con algún año cursado por nivel educativo*

|                          | 1990 | 2000 | 2010 | 2020 |
|--------------------------|------|------|------|------|
| Total                    | 100  | 100  | 100  | 100  |
| Sin escolaridad          | 12.3 | 9.9  | 6.9  | 4.7  |
| Educación básica         | 65.7 | 61.7 | 56.4 | 52.6 |
| Educación media superior | 12.7 | 16.7 | 19.3 | 22.4 |
| Educación superior       | 7.3  | 10.9 | 16.5 | 20.2 |
| No especificado          | 1.9  | 0.8  | 0.9  | 0.2  |
| Promedio de escolaridad  | 6.5  | 7.5  | 8.6  | 9.7  |

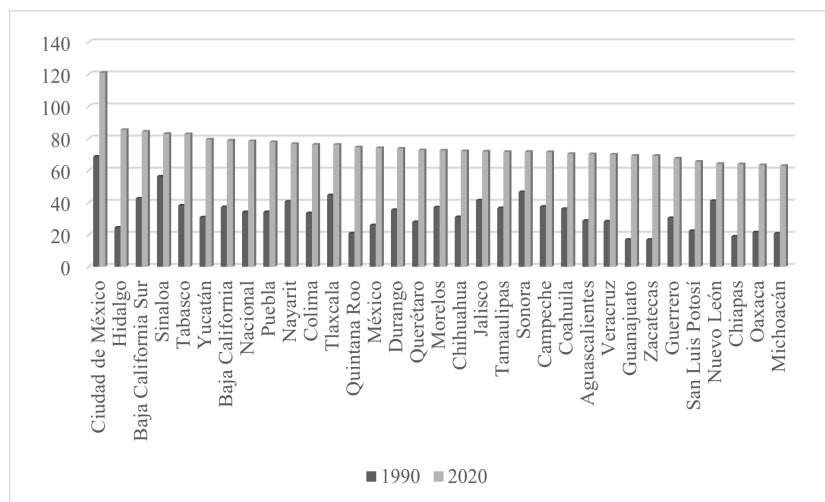
Fuente: Elaboración propia con datos tomados de INEGI (2023).

Los logros educativos que proyectan las cifras anteriores no se distribuyeron de manera homogénea por entidades federativas, pero en todas hubo avances importantes. Si se deja de lado el nivel básico, en el que prácticamente se alcanzó la cobertura universal a lo largo de todo el territorio nacional, fue en la educación media superior donde los avances en la TBC fueron más uniformes, situándose la mayoría de

los estados por encima del 70% y cinco de ellos por arriba del 80%, en 2020. Destaca el caso de la Ciudad de México que con 120.9% aventaja con mucho al resto del país, así como los estados sureños de Guerrero, Michoacán Chiapas y Oaxaca que con tasas inferiores a 70% se mantienen entre los más rezagados. No obstante, es importante precisar que en todos los casos sus TBC superaron el 60% por lo que la brecha que los separa del promedio nacional (74.7%) es relativamente menor (gráfica 1). En contraposición, fue en la educación superior en donde la distribución de logros fue más desigual, situación que es más visible si se analizan por separado la licenciatura y el posgrado. En la licenciatura se repite la enorme ventaja de la Ciudad de México y el rezago de Michoacán, Guerrero, Chiapas y Oaxaca, a los que se suman Quintana Roo y Veracruz. Por su parte, Sinaloa, Nuevo León, Sonora y Tamaulipas, junto con la capital del país, son las entidades con mejores resultados a nivel nacional (gráfica 2).

### Gráfica 1

*Tasas brutas de cobertura en la educación media superior por entidades federativas, 1990 y 2020*



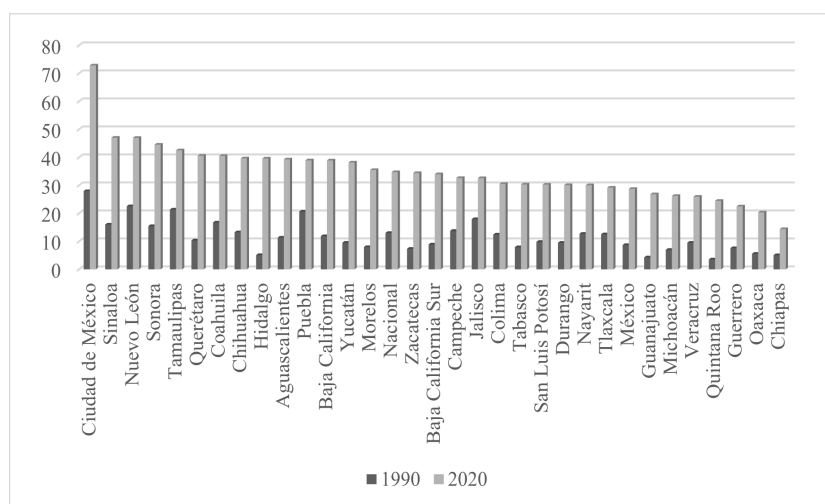
Fuente: Elaboración propia con datos tomados de SEP (2023).

En lo que respecta al posgrado, las asimetrías estatales son más pronunciadas. Se advierte la gigantesca ventaja de la Ciudad de México, que con una TBC de 49.5% llega a ser superior entre tres y cuatro

veces la correspondiente a cualquiera de los estados que le siguen: Nuevo León (15.7), Morelos (14), Yucatán (12.6), Puebla (12.1) y Querétaro (11.8) y entre 12 y 16.5 veces con respecto a los seis más rezagados: Tabasco (4), Chiapas (3.9), Oaxaca (3.9), Campeche (3.7), Guerrero (3.6) y Quintana Roo (3). Las asimetrías continúan siendo amplias cuando se excluye a la Ciudad de México, pues la brecha entre las entidades que se ubican en los extremos superior e inferior, Nuevo León (15.7) y Quintana Roo (3), llega a ser de 5.2 veces a uno, mientras que los promedios de las cinco entidades líderes y las cinco más rezagadas guardan una diferencia de 3.7 a uno (gráfica 3).

### Gráfica 2

*Tasas brutas de cobertura en nivel licenciatura por entidades federativas, 1990 y 2020*



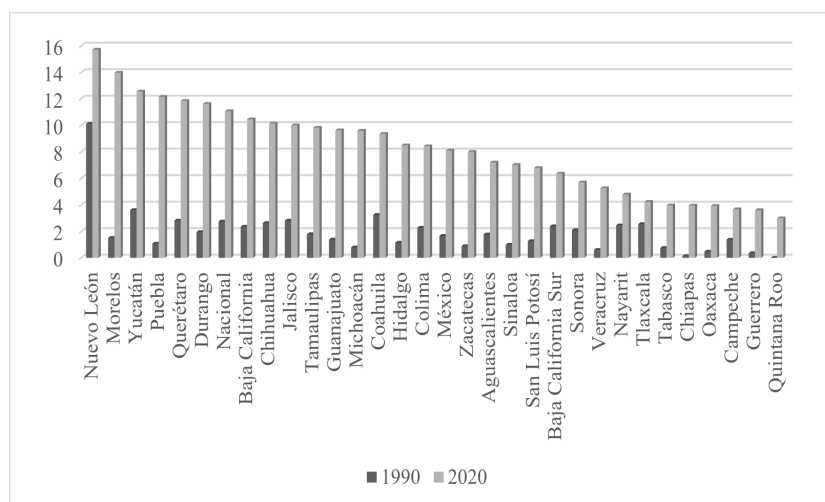
Fuente: Elaboración propia con datos tomados de SEP (2023).

¿Estas brechas reflejan diferencias en la disponibilidad de capital humano? Es posible que sólo parcialmente, pues al contrario de lo que ocurre en otros niveles educativos en que las personas suelen estudiar en los lugares donde viven, en el caso del posgrado es frecuente la migración temporal hacia las grandes ciudades, particularmente hacia la Ciudad de México y la zona metropolitana que concentran un elevado porcentaje de los programas educativos del país, y hacia polos regionales de atracción de estudiantes como Guadalajara en el

occidente, Puebla en el centro, Monterrey en el norte y Tijuana en el noroeste, por citar algunos casos sobresalientes. Este fenómeno de migración transitoria implica que una fracción de los recursos formados en los centros educativos de algunas entidades federativas, no formarán parte de sus acervos de capital humano.

### Gráfica 3

*Tasas brutas de cobertura en el posgrado por entidades federativas, 1990 y 2020*



Nota: Se excluye a la Ciudad de México para favorecer la apreciación visual de los avances y diferencias entre entidades federativas. Los valores para esta entidad fueron 9.8 en 1990 y 49.5 en 2020.

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de SEP (2023).

El panorama que describen los datos presentados plantea por lo menos dos preguntas que son fundamentales para entender el impacto sobre la economía que dejó el progreso educativo de las últimas tres décadas: ¿en qué medida el esfuerzo realizado por el país para ampliar el acceso a la educación en todos sus niveles se tradujo en una mayor dotación de capital humano y un mejor desempeño económico?, ¿qué mecanismos se pusieron en juego para estimular o inhibir el efecto de una mayor disponibilidad de capital humano sobre la trayectoria de crecimiento? La respuesta para ambas interrogantes se reserva para el apartado siguiente, sin embargo, un primer ejercicio con cifras del periodo 1990-2019 por entidades federativas arroja una correlación

débil entre logros educativos al inicio del periodo y tasa de crecimiento del PIB per cápita. Los coeficientes de correlación estadística son cercanos a cero cuando se utilizan la escolaridad de la población y las TBC en educación secundaria y media superior. En la educación superior son un poco mayores, sobre todo en el posgrado con un valor de 0.365 que no obstante no resulta muy significativo.

**Cuadro 3**  
*Correlaciones estadísticas entre indicadores  
educativos y económicos*

|                        | <i>Escolaridad</i> | <i>TBC</i><br><i>secundaria</i> | <i>TBC</i><br><i>media</i><br><i>superior</i> | <i>TBC</i><br><i>superior</i><br><i>(Lic.)</i> | <i>TBC</i><br><i>superior</i><br><i>(Posg.)</i> |
|------------------------|--------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| TCA del PIB per cápita | 0.172              | 0.011                           | -0.027                                        | 0.283                                          | 0.365                                           |
| PIB per cápita 2019    | 0.81               | 0.564                           | 0.636                                         | 0.641                                          | 0.763                                           |
| PIB per cápita 1990    | 0.729              | 0.235                           | 0.52                                          | 0.493                                          | 0.373                                           |

Notas: TCA se refiere a la tasa de crecimiento anual. Las correlaciones calculadas son las siguientes: TCA del PIB per cápita 1990-2019 con indicadores educativos 1990; PIB per cápita 2019 con indicadores educativos 1990 y PIB per cápita 1990 con indicadores educativos 2019. Los indicadores educativos son la escolaridad de la población de 15 años o más y las tasas brutas de cobertura (TBC) de los niveles especificados. Se excluye a Campeche.

Fuente. Elaboración propia con datos obtenidos de INEGI (2021) y SEP (2023).

Si el ejercicio se reformula para establecer el vínculo estadístico entre los logros educativos que se tenían en 1990 y el PIB per cápita de 2019, éste se revela más fuerte, llegando a 0.810 con la escolaridad, a 0.763 con la TBC del posgrado y a 0.641 con la TBC de licenciatura. Sin embargo, estas cifras deben interpretarse con cautela pues no significan en modo alguno causalidad de educación a PIB per cápita y podrían, por el contrario, reflejar una causalidad en la dirección contraria. Para obtener evidencia adicional sobre el sentido de la causalidad se invirtieron los años asignados a cada uno de estos indicadores; es decir, se calculó la correlación estadística entre el PIB per cápita de 1990 y los indicadores educativos correspondientes a 2019, con lo cual se trata de establecer si el nivel de ingreso que se tenía al inicio del periodo es un buen predictor de los avances en



educación que se tuvieron al final del mismo. Los resultados fueron: 0.729 cuando se utiliza la escolaridad, y 0.235, 0.520, 0.493 y 0.373 cuando se emplean las TBC de educación secundaria, media superior, licenciatura y posgrado, respectivamente. Estas cifras -con excepción de la primera- no sugieren un problema grave de causalidad inversa o endogeneidad entre las variables utilizadas (cuadro 3). El corolario es que la probabilidad de que este problema exista entre escolaridad e ingreso es mayor que entre escolaridad y crecimiento.

Un defecto del ejercicio anterior es que asume implícitamente que un año adicional de escolaridad proporciona los mismos conocimientos y destrezas independientemente del tipo de estudios y de si estos coinciden o no con las actividades a la que se dedica la gente, dejando de lado, además, las características individuales y la experiencia laboral como fuentes de diferencias en la productividad de las personas. De igual manera, se pasa por alto que las disparidades de ingreso entre las entidades federativas se reproducen en la infraestructura escolar, el acceso a recursos tecnológicos y la disponibilidad de maestros, afectando la calidad de la educación que se imparte. Se ignoran las heterogeneidades políticas y sociales que prevalecen a nivel regional, así como los conflictos político-sindicales que se expresan con distinta intensidad en cada uno de los estados y que sobre todo en la educación básica se traducen en frecuentes suspensiones de actividades e incumplimiento del calendario escolar que inciden en la calidad escolar. Por otra parte, la utilización exclusiva de indicadores de escolaridad para aproximar los acervos disponibles de capital humano hace presumir que todas las destrezas de la gente provienen de la educación formal, ignorando los aprendizajes que se adquieren en la familia y el ambiente social.

En resumen, la evidencia presentada ilustra el enorme esfuerzo realizado en México a lo largo de las últimas tres décadas en lo que se refiere a cobertura de la educación en todos sus niveles, situación que permitió alcanzar logros educativos importantes pero insuficientes para erradicar las brechas regionales en las capacidades de atención, sobre todo en la educación superior y en mayor medida en el posgrado. Asimismo, muestra que dicho esfuerzo no parece haberse traducido en una mejoría notable en el desempeño de la economía según se infiere de la baja correlación estadística entre dichos indicadores y la tasa de crecimiento. Este hecho sugiere dos posibilidades: o bien el tipo de logros que se tuvieron no son de los que modifican la trayectoria de la economía, o la clase de indicadores analizados no captan los aspectos de la educación que son trascendentales en los procesos de crecimiento económico.

## 5. Medidas alternativas de capital humano

Las limitaciones de los indicadores de logros educativos para capturar los aspectos cualitativos de la educación plantean la necesidad de contar con otras medidas de capital humano que reflejen mejor los atributos relacionados con la calidad, así como los aprendizajes que se obtienen tanto en la educación formal como en la no formal. Una opción es seguir el camino propuesto por Hanushek y Woessmann (2008), quienes reconocen que las habilidades cognitivas constituyen la dimensión importante para medir los resultados escolares y aquellos factores que determinan discrepancias en la productividad laboral. Tienen la ventaja de que reflejan no sólo los conocimientos y habilidades adquiridas en la escuela, sino también las que provienen de la familia, la convivencia social y las que se transmiten a través de la cultura, además, no parecen estar sujetas a problemas de endogeneidad, es decir, el vínculo de causalidad corre claramente de habilidades cognitivas a crecimiento y no al revés, según se ha argumentado en Hanushek y Kimko (2000). En los ejercicios que realizan, recurren a los puntajes obtenidos en exámenes internacionales, entre los que figura el examen PISA<sup>1</sup> desarrollado y administrado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), y demuestran que cuando esta variable se añade al lado derecho de una regresión de crecimiento suele ser altamente significativa, su significancia estadística es robusta ante cambios en las especificaciones de la función a estimar, aumenta considerablemente el  $R^2$  y resta relevancia a otros indicadores de capital humano, particularmente a los de escolaridad.

En México, el examen PISA se ha aplicado cada tres años entre 2000 y 2018, observándose poco avance a lo largo de este periodo: en 2000 se obtuvo un puntaje de 387 en matemáticas, 422 en ciencias y 422 en lectura, para un promedio en las tres áreas de 410 puntos, lo que permitió alcanzar la posición 35 entre 42 países. En 2018, los resultados por área fueron 409, 419 y 420, con una media de 416, para lograr el lugar 57 entre 78 naciones. En ambos casos, México se colocó por abajo del promedio de la OCDE que para esos años y tomando en cuenta las tres áreas evaluadas se ubicó en 500 y 488 puntos respectivamente. Si este instrumento es una buena aproximación para evaluar las habilidades cognitivas de los jóvenes, lo que

---

<sup>1</sup> El examen PISA evalúa habilidades cognitivas de jóvenes de 15 años en las áreas de matemáticas, ciencia y lectura. Su aplicación es administrada por la OCDE a países miembros o que solicitan su aplicación. Su periodicidad es trienal.

estos datos reflejan es que a pesar del enorme progreso en la cobertura y en la escolaridad de la población, la calidad del capital humano ha permanecido relativamente estancada y con un rezago importante en relación con los países de ingreso alto y con muchos de ingreso medio, dejando en claro que la gran asignatura pendiente en el sector educativo sigue siendo mejorar la calidad.

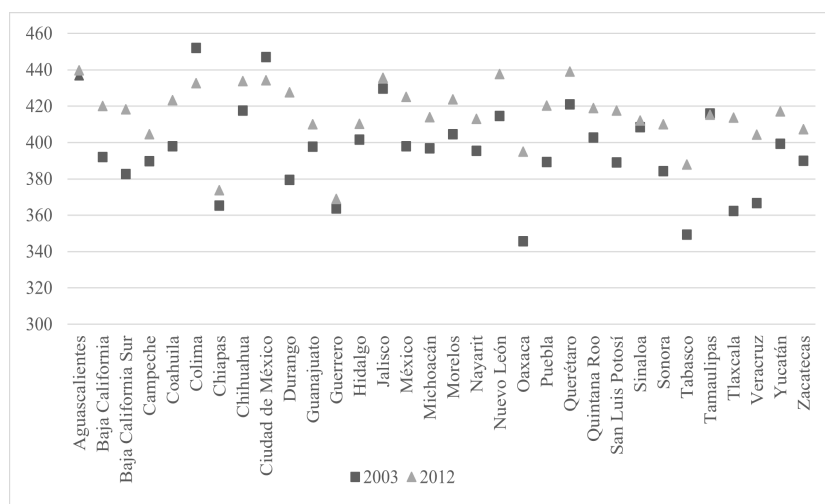
En cuanto a la información por entidades federativas, desafortunadamente sólo está disponible para 2003, 2006, 2009 y 2012. A lo largo de este periodo, con la excepción de Colima, Ciudad de México y Tamaulipas, el resto de las entidades registró un aumento en los puntajes obtenidos. Oaxaca, Tlaxcala, Durango, Tabasco y Veracruz fueron los estados que más avanzaron, aunque sólo Durango logró rebasar el promedio nacional. Por su parte los estados con más alto puntaje en 2012, independientemente de si mejoraron o empeoraron en el periodo, fueron Aguascalientes, Querétaro, Nuevo León, Jalisco, Ciudad de México, Chihuahua y Colima; mientras que los de peor desempeño fueron Guerrero, Chiapas, Tabasco, Oaxaca y Veracruz.

En conjunto, este panorama contribuyó a la caída en la dispersión de los datos lo que significa que se redujo la heterogeneidad de resultados entre las entidades federativas: en 2003 el promedio fue 396.7 y la desviación estándar 25.11, equivalente al 6.33%, mientras que, en 2012, los valores fueron 417.3 y 16.73, lo que representa una dispersión del 4%. Asimismo, se redujo la diferencia entre los puntajes extremos, de 106 puntos entre Colima (452) y Oaxaca (346) el primero de esos años, a 71 puntos entre Aguascalientes (440) y Guerrero (369) el segundo año. No obstante, el número de estados que lograron superar la media del país se mantuvo prácticamente intacto: 17 en 2003 y 16 en 2012, aunque con un puntaje más alto este último año, 417.3 contra 396.7 puntos.

Una medida alternativa del capital humano, formulada por Mulligan y Sala-i-Martin (1997) y basado en el ingreso laboral, se construye bajo el supuesto de que el capital humano de las personas es proporcional al salario que perciben. La metodología consiste en calcular una medida del valor agregado por el capital humano (VAH) dentro de la masa salarial, dividiendo la suma de los salarios totales de la economía entre la suma de los salarios pagados a trabajadores sin escolaridad, es decir, aquellos que reciben las remuneraciones más bajas en el mercado laboral. Este indicador tiene la ventaja de no asociar las destrezas laborales directamente con los años de asistencia a la escuela, sino con la remuneración obtenida en el mercado, de tal manera que, si existen diferencias de calidad en el capital humano aun en personas con el mismo nivel educativo éstas se reflejarán en sus

remuneraciones. A diferencia de los indicadores de escolaridad en los que se supone que un año adicional de asistencia a la escuela proporciona las mismas habilidades a la mano de obra, independientemente del nivel y tipo de estudios y de la calidad de los mismos, así como de la clase de empleo en el que se desempeñan, éste tiene el atributo de permitir cambios en las productividades relativas a lo largo del tiempo y entre distintas economías (Mulligan y Sala-i-Martin, 2000).

**Gráfica 4**  
*Puntajes obtenidos en el examen PISA.*  
*México 2003 y 2012*



Nota: Los puntajes corresponden al promedio de las tres áreas evaluadas: matemáticas, ciencias y lectura.

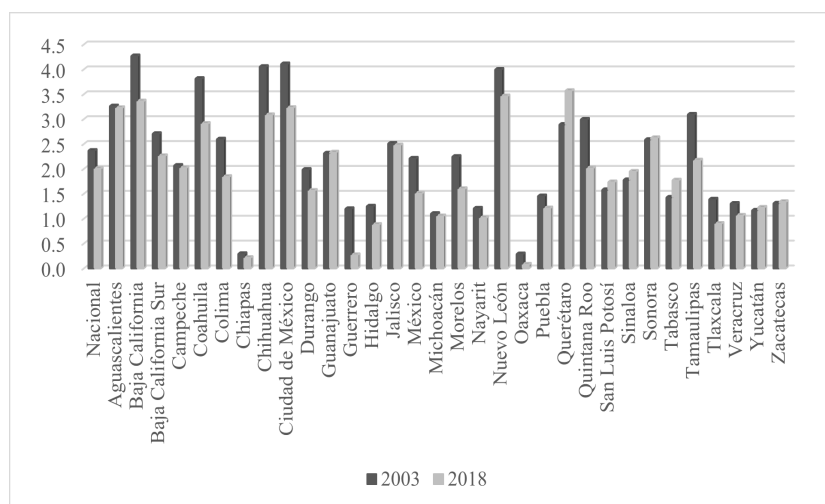
Fuente: Elaboración propia con información tomada de INEE (2020).

El indicador VAH se calcula con datos obtenidos de los Censos Económicos y de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), ambos del INEGI, así como de la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos (CONASAMI). Los salarios totales por entidad federativa se tomaron de los Censos Económicos para los años 2003, 2008, 2013 y 2018, mientras que los salarios pagados a personal no calificado se estiman multiplicando el personal ocupado con ingresos de hasta un salario mínimo (ENOE) por el salario mínimo correspondiente en

cada entidad federativa (CONASAMI).<sup>2</sup> Los resultados para los años 2003 y 2018 muestran que el valor agregado por el capital humano cayó para 24 entidades federativas y para el país en su conjunto; para el resto, con excepción de Querétaro, se tuvieron incrementos apenas perceptibles (gráfica 5). Si se compara este comportamiento con los resultados del examen PISA que se exponen en la gráfica 4 para el periodo 2003-2012, en los que se aprecia muy poco avance, se confirma la percepción de que la calidad del capital humano ha permanecido estancada, situación que explicaría en forma parcial el poco impacto que el esfuerzo educativo ha tenido sobre el crecimiento económico.

### Gráfica 5

*México. Valor agregado por el capital humano (VAH), 2003 y 2018 (logaritmos)*



Fuente: Elaboración propia con datos tomados de INEGI (2022, 2023) y CONASAMI (2020).

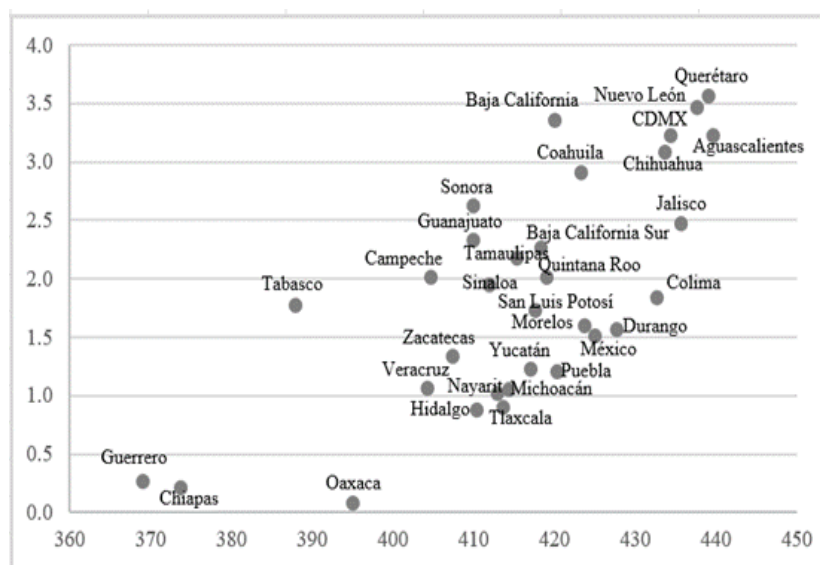
Es razonable esperar que tanto PISA como VAH guarden una cierta correlación entre ellos, toda vez que tratan de medir lo mismo, aspectos cualitativos de la fuerza laboral que inciden en su productividad. Si se construye un diagrama de dispersión es fácil percibir visualmente

<sup>2</sup> Se asume que los trabajadores sin capital humano son aquellos que obtienen un ingreso de hasta un salario mínimo.

la esperada correlación estadística positiva (0.72) (gráfica 6). En éste, ocho entidades federativas ubicadas en la parte superior derecha se posicionan como las mejor dotadas de capital humano: Querétaro, Nuevo León, Ciudad de México, Aguascalientes, Chihuahua, Baja California, Coahuila y Jalisco. ¿Cuántas de ellas tuvieron un crecimiento del PIB per cápita por encima del promedio nacional en el periodo 2000-2019? La respuesta es siete, la única excepción fue Baja California que incluso tuvo un crecimiento negativo. En contraposición, el cuadrante inferior izquierdo evidencia los tres estados con menor dotación del mencionado recurso productivo: Guerrero, Chiapas y Oaxaca, cuyo crecimiento fue inferior al promedio nacional en el caso de los dos últimos. El resto de los estados aparecen en una situación intermedia.

### Gráfica 6

*Puntaje PISA y valor agregado por el capital humano (VAH)*



Notas: Los valores PISA (eje horizontal) corresponden al puntaje promedio obtenido en las tres áreas que se evalúan, para el año 2012. El VAH (eje vertical) se expresa en logaritmos naturales y es el correspondiente a 2018.

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de INEE (2020), INEGI (2022 y 2023) y CONASAMI (2020).

De acuerdo con este panorama, aunque existe un alto nivel de coincidencia entre las dotaciones de capital humano de las entidades federativas y su desempeño de crecimiento, la relación dista mucho de ser lineal. Se encuentran casos en los que dichas dotaciones son elevadas y el desempeño es bastante malo; mientras que también existen entidades que, sin estar en las mejores posiciones en cuanto a la disponibilidad de este recurso, registran un desempeño económico sobresaliente. Esto sugiere que, aunque el capital humano importa, no es el único factor que sustenta un alto crecimiento: una elevada dotación de este recurso es una condición necesaria, pero no suficiente, si no se cuenta con las condiciones económicas, institucionales y de infraestructura adecuadas (Pritchett, 2001).

## 6. Análisis econométrico

Los ejercicios que se desarrollan en este trabajo siguen la estructura de las ecuaciones de convergencia, en las que se toma como variable dependiente la tasa de crecimiento del PIB per cápita de un periodo determinado. Del lado derecho de la ecuación, como variables explicativas, entran el logaritmo natural del PIB per cápita correspondiente al primer año del periodo, la tasa de inversión, más un vector de variables adicionales que se seleccionan desde la teoría o de acuerdo con los propósitos de cada investigación. Con la primera, se controlan las diferencias de desempeño que surgen cuando las economías se encuentran a distintas distancias de su equilibrio de estado estacionario; con el resto, se controlan las discrepancias existentes en dichos estados de equilibrio. Los resultados pueden validar o no la hipótesis de convergencia entre las economías analizadas, lo cual es fundamental para su interpretación, pues dependiendo de ello, se adopta una u otra teoría como referente de análisis. Sin embargo, es importante destacar que, más que poner a prueba la hipótesis de convergencia, el objetivo central de este trabajo es analizar el papel del capital humano en el proceso de crecimiento de las entidades federativas de México, así como los canales a través de los cuales afecta dicho proceso.

En este ejercicio, la tasa de inversión se aproxima con la inversión extranjera directa como porcentaje del PIB, en virtud de que dicha variable no se genera por estados. Con respecto al capital humano, se utilizan indicadores de logros educativos, así como un indicador que captura atributos cualitativos de dicho factor que se reflejan en la productividad laboral. No se ignora que el capital humano es un concepto más amplio que sólo educación, pero se asume que este es

el componente más relevante. El modelo se estima con la técnica de datos de panel utilizando información por entidades federativas de los periodos 2000-2005, 2005-2010, 2010-2015 y 2015-2019. Las ecuaciones estimadas tienen la siguiente estructura:

$$g_{it} = a_0 + a_1 ly_{0it} + a_2 ied_{it} + \sum_{k=3}^K a_k X_{kit} + e_{it}$$

donde  $g_{it}$  es la tasa de crecimiento del PIB per cápita,  $ly_{0it}$  es el logaritmo natural del PIB per cápita correspondiente al primer año del periodo,  $ied_{it}$  es la inversión extranjera directa como porcentaje del PIB (promedio del periodo), mientras que  $X_{kit}$  es un vector de indicadores que capturan la influencia del capital humano sobre la variable dependiente.<sup>3</sup> La descripción de dichos indicadores se presenta en el cuadro 4.

#### Cuadro 4

##### *Descripción de variables y fuentes de información*

| <i>Variable</i> | <i>Descripción</i>                                                                                                                                                                    | <i>Fuente</i> |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| escolari        | Promedio de años de asistencia a la escuela por parte de la población de 15 años o más. Se obtiene un dato para cada año y luego se promedian los años del periodo a que corresponda. | INEGI         |
| tc_escolari     | Tasa de crecimiento anual de la escolaridad de la población de 15 años o más en el periodo correspondiente.                                                                           | INEGI         |
| tbc_prim        | TBC en la educación primaria (promedio del periodo).                                                                                                                                  | SEP           |
| tbc_sec         | TBC en la educación secundaria (promedio del periodo).                                                                                                                                | SEP           |
| tbc_ms          | TBC en la educación media superior (promedio del periodo).                                                                                                                            | SEP           |
| tbc_lic         | TBC en el nivel licenciatura (promedio del periodo).                                                                                                                                  | SEP           |
| tbc-posg        | TBC en el posgrado (promedio del periodo).                                                                                                                                            | SEP           |

<sup>3</sup> En todos los casos los subíndices  $_{it}$  hacen referencia al estado  $i$  y al periodo  $t$ .



**Cuadro 4**  
(Continuación)

| <i>Variable</i> | <i>Descripción</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <i>Fuente</i>       |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| pisa-mat        | Puntaje obtenido en matemáticas en el examen PISA. Puesto que no existe información anual, sólo trienal a partir de 2003, se utilizó la siguiente información: para el periodo 2000-2005 se toman los resultados de 2003; para 2005-2010 se promedian los resultados de 2006 y 2009; para 2010-2015 se consideran los resultados de 2012. En el periodo 2015-2019 no existe ningún año con información por estados, pero se sabe que a nivel nacional no se avanzó e incluso hubo un pequeño retroceso: 413 puntos se alcanzaron en 2012, 408 puntos en 2015 y 409 puntos en 2018. Por lo tanto, se consideró adecuado utilizar los resultados de 2012 también para el periodo 2015-2019. | INEE                |
| lsaltot_salmin  | Logaritmo de la razón entre la suma de los salarios totales y la suma de los salarios pagados a personas que ganan salario mínimo. La primera de estas variables se obtuvo de los Censos Económicos de 2003, 2008, 2013 y 2018; mientras que la segunda se construyó con información de la ENOE y con los salarios mínimos por estados. Para el periodo 2000-2005, se utilizó el dato de 2003; para 2005-2010, el de 2008; para 2010-2015, el de 2013; y para 2015-2019, el de 2018.                                                                                                                                                                                                      | INEGI,<br>CONASAMI, |

Nota: TBC se refiere a la tasa bruta de cobertura (matrícula/población en edad de estudiar) expresada en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

Las funciones estimadas tratan de subsanar dos aspectos descuidados en la literatura para México: 1) la inclusión conjunta de por lo menos dos variables de capital humano, una que captura los efectos de su tasa de crecimiento (efectos de tasa) y otra que captura los efectos de su stock (efectos de nivel), con lo cual se cubren los dos

canales principales a través de los cuales el capital humano incide en el crecimiento y se evitan posibles problemas de variables omitidas; y 2) la introducción de una variable para controlar diferencias cualitativas del capital humano, que en este trabajo se asumen fuertemente vinculadas con la calidad de la educación. Adicionalmente, se separan los efectos de la educación por nivel escolar, considerando la primaria, secundaria, media superior y superior, esta última se desglosa en licenciatura y posgrado.

Las funciones se estiman primero con efectos fijos transversales y luego con efectos fijos temporales, se elige la especificación correcta con la prueba de máxima verosimilitud que evalúa la hipótesis nula de efectos fijos redundantes. El modelo de efectos aleatorios se descarta porque en este ejercicio se dispone de todas las unidades del universo analizado, es decir las 32 entidades federativas (Montero Granados, 2011). Las pruebas de máxima verosimilitud para la selección del modelo correcto se presentan en el cuadro 5:

**Cuadro 5**

*Test de máxima verosimilitud para la selección del modelo correcto*

|   | <i>Ecuación</i>                                                                                                                       | <i>Prueba F</i>      | <i>Prueba F</i>      |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
|   |                                                                                                                                       | <i>Efectos fijos</i> | <i>Efectos fijos</i> |
|   |                                                                                                                                       | <i>transversales</i> | <i>temporales</i>    |
|   |                                                                                                                                       | <i>redundantes</i>   | <i>redundantes</i>   |
| 1 | $g_{it} = a_0 + a_1ly_{0it} + a_2ied_{it} + a_3escolari_{it} + a_4tc\_escolari_{it} + u_{it}$                                         | 1.12<br>(0.33)       | 5.47<br>(0.00)       |
| 2 | $g_{it} = a_0 + a_1ly_{0it} + a_2ied_{it} + a_3escolari_{it} + a_4tc\_escolari_{it} + a_5pisa\_mat_{it} + u_{it}$                     | 0.97<br>(0.52)       | 5.75<br>(0.00)       |
| 3 | $g_{it} = a_0 + a_1ly_{0it} + a_2ied_{it} + a_3escolari_{it} + a_4tc\_escolari_{it} + a_5pisa\_mat_{it} + a_6tbc\_prim_{it} + u_{it}$ | 0.96<br>(0.54)       | 5.39<br>(0.00)       |
| 4 | $g_{it} = a_0 + a_1ly_{0it} + a_2ied_{it} + a_3escolari_{it} + a_4tc\_escolari_{it} + a_5pisa\_mat_{it} + a_6tbc\_sec_{it} + u_{it}$  | 1.2<br>(0.25)        | 5.63<br>(0.00)       |
| 5 | $g_{it} = a_0 + a_1ly_{0it} + a_2ied_{it} + a_3escolari_{it} + a_4tc\_escolari_{it} + a_5pisa\_mat_{it} + a_6tbc\_ms_{it} + u_{it}$   | 1.5<br>(0.07)        | 5.7<br>(0.00)        |

**Cuadro 5**  
(Continuación)

|    | <i>Ecuación</i>                                                                                                                             | <i>Prueba F</i>      | <i>Prueba F</i>      |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
|    |                                                                                                                                             | <i>Efectos fijos</i> | <i>Efectos fijos</i> |
|    |                                                                                                                                             | <i>transversales</i> | <i>temporales</i>    |
|    |                                                                                                                                             | <i>redundantes</i>   | <i>redundantes</i>   |
| 6  | $g_{it} = a_0 + a_1ly_{0it} + a_2ied_{it} + a_3escolari_{it} + a_4tc\_escolari_{it} + a_5pisa\_mat_{it} + a_6tbc\_lic_{it} + u_{it}$        | 1.15<br>(0.3)        | 5.41<br>(0.00)       |
| 7  | $g_{it} = a_0 + a_1ly_{0it} + a_2ied_{it} + a_3escolari_{it} + a_4tc\_escolari_{it} + a_5pisa\_mat_{it} + a_6tbc\_posg_{it} + u_{it}$       | 0.94<br>(0.56)       | 5.06<br>(0.00)       |
| 8  | $g_{it} = a_0 + a_1ly_{0it} + a_2ied_{it} + a_3escolari_{it} + a_4tc\_escolari_{it} + a_5lsaltot\_salmin_{it} + u_{it}$                     | 1.16<br>(0.29)       | 6.6<br>(0.00)        |
| 9  | $g_{it} = a_0 + a_1ly_{0it} + a_2ied_{it} + a_3escolari_{it} + a_4tc\_escolari_{it} + a_5lsaltot\_salmin_{it} + a_6tbc\_prim_{it} + u_{it}$ | 1.15<br>(0.30)       | 6.02<br>(0.00)       |
| 10 | $g_{it} = a_0 + a_1ly_{0it} + a_2ied_{it} + a_3escolari_{it} + a_4tc\_escolari_{it} + a_5lsaltot\_salmin_{it} + a_6tbc\_sec_{it} + u_{it}$  | 1.29<br>(0.18)       | 6.48<br>(0.00)       |
| 11 | $g_{it} = a_0 + a_1ly_{0it} + a_2ied_{it} + a_3escolari_{it} + a_4tc\_escolari_{it} + a_5lsaltot\_salmin_{it} + a_6tbc\_ms_{it} + u_{it}$   | 1.58<br>(0.05)       | 6.59<br>(0.00)       |
| 12 | $g_{it} = a_0 + a_1ly_{0it} + a_2ied_{it} + a_3escolari_{it} + a_4tc\_escolari_{it} + a_5lsaltot\_salmin_{it} + a_6tbc\_lic_{it} + u_{it}$  | 1.30<br>(0.17)       | 6.44<br>(0.00)       |
| 13 | $g_{it} = a_0 + a_1ly_{0it} + a_2ied_{it} + a_3escolari_{it} + a_4tc\_escolari_{it} + a_5lsaltot\_salmin_{it} + a_6tbc\_posg_{it} + u_{it}$ | 1.10<br>(0.35)       | 5.9<br>(0.00)        |

Notas: La prueba asume la hipótesis nula (H0) de que los efectos fijos son redundantes, el cual se evalúa con el estadístico F. El probabilístico se presenta entre paréntesis: si  $p > 0.05$ , se acepta H0, si  $p < 0.05$  se rechaza H0.

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro 6**  
*Resultados de la estimación de las ecuaciones de crecimiento*

|                       | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        | 9                        | 10                       | 11                       | 12                       | 13                       |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <i>Constante</i>      | 13.809<br>(4.12)<br>***  | 5.273<br>(1.21)          | 4.887<br>(0.75)          | -0.678                   | 5.032<br>(1.16)          | 9.278<br>(2.09)<br>**    | 7.275<br>(1.66)<br>*     | 18.708<br>(4.78)<br>***  | 19.383<br>(3.01)<br>***  | 14.992<br>(3.78)<br>***  | 19.806<br>(5.01)<br>***  | 22.37<br>(5.83)<br>***   | 18.975<br>(5.09)<br>***  |
| <i>ly<sub>0</sub></i> | -1.956<br>(-6.40)<br>*** | -1.763<br>(-5.98)<br>*** | -1.763<br>(-5.97)<br>*** | -1.544<br>(-5.23)<br>*** | -1.752<br>(-5.96)<br>*** | -1.845<br>(-6.56)<br>*** | -1.814<br>(-6.33)<br>*** | -2.318<br>(-6.85)<br>*** | -2.311<br>(-6.77)<br>*** | -2.265<br>(-6.96)<br>*** | -2.377<br>(-7.04)<br>*** | -2.402<br>(-7.63)<br>*** | -2.305<br>(-7.18)<br>*** |
| <i>ied</i>            | 0.164<br>(1.89)<br>*     | 0.131<br>(1.55)          | 0.132<br>(1.55)          | 0.166<br>(1.99)<br>**    | 0.153<br>(1.76)<br>*     | 0.169<br>(2.08)<br>**    | 0.138<br>(1.69)<br>*     | 0.065<br>(0.69)          | 0.064<br>(0.67)          | 0.076<br>(0.86)          | 0.078<br>(0.82)          | 0.103<br>(1.17)          | 0.082<br>(0.92)          |
| <i>escolari</i>       | 0.959<br>(3.15)<br>***   | 0.618<br>(1.94)<br>*     | 0.623<br>(1.91)<br>*     | 0.157<br>(0.43)          | 0.441<br>(1.19)          | 0.189<br>(0.55)          | 0.539<br>(1.7)<br>*      | 0.718<br>(2.21)<br>**    | 0.707<br>(2.08)<br>**    | 0.071<br>(0.19)          | 0.484<br>(1.26)          | 0.179<br>(0.5)           | 0.601<br>(1.89)<br>*     |
| <i>tc_escolari</i>    | 0.648<br>(0.94)          | 0.616<br>(0.91)          | 0.613<br>(0.9)           | 0.355<br>(0.51)          | 0.517<br>(0.75)          | 0.522<br>(0.79)          | 0.802<br>(1.19)          | 0.962<br>(1.37)          | 0.931<br>(1.32)          | 0.81<br>(1.18)           | 0.894<br>(1.27)          | 0.885<br>(1.31)          | 1.158<br>(1.68)<br>*     |
| <i>pisa_mat</i>       |                          | 0.023<br>(2.7)<br>***    | 0.023<br>(2.7)<br>***    | 0.026<br>(3.15)<br>***   | 0.024<br>(2.83)<br>***   | 0.021<br>(2.52)<br>**    | 0.02<br>(2.32)<br>**     |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
| <i>saltot_salmin</i>  |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          | 0.597<br>(2.28)<br>**    | 0.59<br>(2.22)<br>**     | 0.889<br>(3.47)<br>***   | 0.694<br>(2.58)<br>***   | 0.616<br>(2.55)<br>***   | 0.526<br>(2.09)<br>**    |
| <i>tbc_prim</i>       |                          |                          | 0.003<br>(0.08)          |                          |                          |                          |                          |                          | -0.006<br>(-0.14)        |                          |                          |                          |                          |

**Cuadro 6**  
(Continuación)

|                    | 1     | 2     | 3    | 4                     | 5             | 6                      | 7                     | 8     | 9    | 10                     | 11              | 12                     | 13                   |
|--------------------|-------|-------|------|-----------------------|---------------|------------------------|-----------------------|-------|------|------------------------|-----------------|------------------------|----------------------|
| <i>tbc_sec</i>     |       |       |      | 0.069<br>(2.47)<br>** |               |                        |                       |       |      | 0.089<br>(3.07)<br>*** |                 |                        |                      |
| <i>tbc_ms</i>      |       |       |      |                       | 0.018<br>(1.) |                        |                       |       |      |                        | 0.023<br>(1.17) |                        |                      |
| <i>tbc_lic</i>     |       |       |      |                       |               | 0.062<br>(2.73)<br>*** |                       |       |      |                        |                 | 0.072<br>(3.06)<br>*** |                      |
| <i>tbc_posg</i>    |       |       |      |                       |               |                        | 0.043<br>(1.93)<br>** |       |      |                        |                 |                        | 0.05<br>(2.17)<br>** |
| <i>R2 ajustado</i> | 0.34  | 0.38  | 0.37 | 0.39                  | 0.38          | 0.42                   | 0.4                   | 0.37  | 0.36 | 0.41                   | 0.37            | 0.42                   | 0.39                 |
| <i>DW</i>          | 1.98  | 1.99  | 1.99 | 1.99                  | 1.99          | 1.99                   | 1.98                  | 1.95  | 1.96 | 1.91                   | 1.95            | 1.96                   | 1.95                 |
| <i>F</i>           | 10.43 | 10.61 | 9.33 | 10.12                 | 9.61          | 11.13                  | 10.26                 | 10.15 | 8.79 | 10.77                  | 9.34            | 11.24                  | 10.21                |
| <i>p value</i>     | 0.00  | 0.00  | 0.00 | 0.00                  | 0.00          | 0.00                   | 0.00                  | 0.00  | 0.00 | 0.00                   | 0.00            | 0.00                   | 0.00                 |

Notas: La variable dependiente es la tasa de crecimiento del PIB per cápita. Las funciones se estiman con efectos fijos temporales y con mínimos cuadrados generalizados factibles. Entre paréntesis se presenta el estadístico t. El número de observaciones es de 128. \*\*\* significativo al 1%, \*\* al 5% y \* al 10%.

Fuente: Elaboración propia.

Con excepción de la ecuación 11, que cae en zona de indecisión, en el resto se acepta la hipótesis nula de que los efectos fijos transversales son redundantes, no así los efectos fijos temporales que en todos los casos resultan no redundantes. En consecuencia, las 13 ecuaciones se especifican con efectos fijos temporales. Se utiliza el modelo de regresiones aparentemente no relacionadas en periodo (SUR, por sus siglas en inglés) estimado con mínimos cuadrados generalizados factibles, con la finalidad de corregir heterocedasticidad y autocorrelación entre periodos. Los resultados se presentan en el cuadro 6.

Un primer resultado es que la gran mayoría de los coeficientes arrojan el signo correcto, aunque no todos son estadísticamente significativos.<sup>4</sup> En el caso de  $ly_0$  se obtiene el signo negativo esperado y es estadísticamente significativo en todas las estimaciones. También lo es, pero con signo positivo y únicamente en cinco de las 13 ecuaciones, el coeficiente de  $ied$ , el cual parece ser sensible a la forma como se especifica la función. Lo mismo ocurre con el coeficiente de la escolaridad (*escolari*) que con signo positivo mantiene su significancia estadística en siete ecuaciones, la mayoría de ellas apenas con un 90% de confianza, mientras que su tasa de crecimiento (*tc\_escolari*), la mantiene únicamente en una con el mismo nivel de confianza. En cuanto a las tasas de cobertura por grado educativo, sólo parecen ser estadísticamente relevantes la educación secundaria y superior. Un hecho que llama la atención es que las dos variables empleadas para controlar las discrepancias en la calidad del capital humano, *pisa\_mat* y *saltot\_salmin*, resultan altamente significativas en todas las estimaciones y con coeficientes relativamente estables, lo que revela una baja sensibilidad a la forma específica de la función. En lo que respecta a la capacidad explicativa del modelo, medida por el  $R^2$  ajustado, este se mueve entre 0.34 y 0.42, lo cual implica que aproximadamente entre el 34% y 42% de las diferencias en tasas de crecimiento entre entidades federativas se explica por las variables incluidas en estos ejercicios. Estos resultados sugieren que el capital humano es una variable muy importante para explicar estas diferencias.

## 7. Discusión de resultados

Los resultados que se presentan en el cuadro 6 revelan que en las últimas dos décadas ha estado ocurriendo un proceso de convergencia

---

<sup>4</sup> El único coeficiente que no arroja el signo correcto es el de *tbc\_prim* en la ecuación 9.

condicional entre las economías estatales, el cual parece responder más a los esfuerzos para acumular capital humano que a la inversión en capital físico. Este resultado coincide en muchos sentidos con lo encontrado en otros trabajos, en los que se han documentado dos aspectos esenciales de la realidad mexicana: primero, que la convergencia entre estados no ocurre hacia un mismo estado estacionario como se esperaría entre las regiones de un mismo país, no habiendo por tanto convergencia de ingresos, aunque sí convergencia en tasas de crecimiento (convergencia condicional), tal como se encuentra en Germán-Soto *et al.* (2020); y segundo, que los equilibrios de estado estacionario que caracterizan a las economías estatales están condicionados principalmente por los avances logrados en materia educativa. Garza-Rodríguez *et al.* (2020), por ejemplo, encuentra que el coeficiente estimado para un indicador de capital humano basado en la escolaridad secundaria es más significativo y casi tres veces mayor que aquel que se obtiene para el capital físico.

La robustez estadística, la estabilidad de los coeficientes y el signo siempre correcto de la variable *pisa\_mat*, independientemente de cómo se especifique la función estimada, son consistentes con los hallazgos de Hanushek y Woessmann (2008), quienes trabajaron una muestra internacional de 50 países durante el periodo 1960-2000. Y también con los de Heller-Sahlgren y Jordahl (2023), para una muestra similar durante el periodo 1960-2016. Además, en este último, los coeficientes estimados para los test de habilidades cognitivas que capturan esencialmente lo mismo que el examen PISA son muy similares a los de este trabajo: en aquél, fluctúan entre 0.013-0.014, mientras que en éste se mueven entre 0.020-0.026, en ambos casos con una alta significancia estadística. De igual forma, nuestros hallazgos coinciden con los de Valero-Gil y Valero (2021), quienes, a través de un ejercicio de descomposición de varianza, subrayan la importancia del capital humano para explicar las variaciones en el PIB por trabajador entre los estados de México, cuando este es medido con indicadores de calidad, en particular con la tasa de retorno de la educación y los puntajes alcanzados en el examen PISA dentro del área de matemáticas.

El segundo indicador de calidad del capital humano que se emplea en esta investigación, *saltot\_salmin*, fue igualmente significativo en todas las especificaciones que se estimaron y con un coeficiente relativamente estable que fluctúa entre 0.590 y 0.889. Este resultado no coincide con lo encontrado por Brock y Germán-Soto (2013) donde un indicador similar arroja signo negativo después del proceso de apertura de la economía mexicana. Lo mismo les ocurre con otro índice de capital humano que construyen con indicadores de salud y educación.

Una explicación de sus resultados podría formularse a partir de lo señalado por de la Fuente (2020), quien afirma que, con frecuencia, el signo contrario al esperado que se obtiene para los coeficientes de la educación y el capital humano en ecuaciones de crecimiento se debe a la omisión de variables relevantes o a errores de medición en los indicadores utilizados.

Las estimaciones muestran también que la educación secundaria y superior son las que más inciden para determinar diferencias de crecimiento entre los estados de México, con coeficientes que oscilan entre 0.069-0.089 en el primer caso, y entre 0.062-0.072 en el segundo, cuando se utiliza la TBC en licenciatura y entre 0.043-0.050 cuando se utiliza la TBC en posgrado. Estos resultados son muy cercanos a los reportados por Ocegueda (2015), en donde utilizando la población ocupada con educación básica y con educación superior se estiman coeficientes entre 0.07-0.14 y de 0.15, respectivamente. Coinciden también, aunque sólo parcialmente, con los de Walke *et al.* (2015) y Garza-Rodríguez *et al.* (2020). En el primero, una variable de capital humano basada en el porcentaje de la población de 15 años o más, con educación post-primaria, resulta altamente significativa y con el coeficiente más grande para explicar las diferencias del ingreso per cápita entre las entidades federativas. Mientras que, en el segundo, la tasa bruta de cobertura en la educación secundaria es identificada como la variable que más contribuye al crecimiento del PIB por trabajador.

Otro resultado muestra que la escolaridad de la población de 15 años o más es significativa por lo menos en siete especificaciones de las 13 estimadas, no así su tasa de cambio, que sólo lo es en una. Este hallazgo, que supone que la escolaridad alcanzada por la población es más relevante para el crecimiento que la tasa a la que ésta aumenta, se ratifica en Ocegueda *et al.* (2014), aunque en ese documento se trabaja sólo con los estados de la frontera norte de México, y también en Gálvez-Soriano (2020), que hace estimaciones de series de tiempo con datos nacionales.

Una importante acotación que se debe hacer en cuanto a los indicadores usados para aproximar la calidad del capital humano es que *pisa\_mat* parece ser más robusta que *saltot\_salmin*. Ejercicios adicionales que no se reportan en el cuadro 6 mostraron que, al incluir juntas ambas variables, sólo la primera mantiene su significancia estadística, lo que evidencia su superioridad y confirma el importante rol de las habilidades cognitivas de la gente como fuerza motriz del crecimiento.

Ante la pregunta de si es el tamaño del stock de capital humano, o la tasa de incremento del mismo, lo que acelera el crecimiento en



los estados de México, la evidencia apunta hacia la primera de estas posibilidades; es decir, contar con altas dotaciones de este recurso parece ser más benéfico que apresurar el ritmo al que éste se acumula. De ello se desprende que los canales principales a través de los cuales el capital humano afecta el crecimiento económico en México son la aceleración de la difusión tecnológica y la detonación de la innovación, con lo cual se mejora la productividad total de los factores (PTF), como en Nelson y Phelps (1966) y Benhabib y Spiegel (2005).

¿Cuál de estos canales predomina? Esto depende del nivel educativo de la gente. Una alta disponibilidad de personas con escolaridad previa a la superior favorece la adaptación y adopción de tecnologías externas, mientras que disponer de personas con educación superior facilita la innovación. En nuestras estimaciones, sólo uno de los niveles previos al superior, la escuela secundaria, parece ser relevante, incluso más que la escolaridad media superior, lo que aparentemente está en sintonía con la afirmación de Phelps (1995) de que la educación básica es suficiente para apuntalar la difusión tecnológica. De acuerdo con su argumento, lo realmente importante para adaptar tecnologías exteriores es que los trabajadores desarrollen habilidades para “aprender a aprender”, lo cual se logra en los primeros nueve años de su educación formal. En lo que respecta a la educación superior, las estimaciones corroboran que contar con grandes reservas de personal con estudios de licenciatura y posgrado resulta crucial para que las entidades federativas alcancen un mayor ingreso por habitante y eleven su tasa de crecimiento, lo que parece relacionarse con la construcción de capacidades de innovación.

En suma, los resultados revelan dos situaciones que es importante subrayar: primero, que cuando los aspectos cualitativos de la educación se toman en cuenta en las ecuaciones de crecimiento, los indicadores cuantitativos pierden relevancia estadística; y, segundo, que los esfuerzos para elevar la calidad de la educación, junto con los logros educativos en el nivel superior, han jugado un papel decisivo en el desempeño económico de los estados durante el periodo de estudio. Sin embargo, algunas experiencias sugieren que disponer de una oferta amplia de capital humano no siempre es suficiente para lograr más crecimiento; con frecuencia se requiere que confluyan otros factores para que esa ventaja se materialice. Una suposición razonable es que las estructuras productivas y su composición por tipo de actividad económica importan, ya que determinan una mayor o menor demanda de conocimiento, asistencia técnica, productos que son resultado de investigaciones, así como personal con estudios técnicos, profesionales y de posgrado. De nada sirve tener una oferta

abundante de recursos humanos con educación superior si no hay una estructura económica que demande sus servicios. Es necesario que se cumplan ambas condiciones.

Experiencias como la de Baja California, en la que una elevada dotación de capital humano estuvo acompañada por un pésimo desempeño económico, parecen corroborar esta idea; no obstante, podrían reflejar también la confluencia de otros factores que neutralizaron dicha ventaja. Estos factores pudieron ser: las crisis económicas de Estados Unidos en 2001-2002 y 2007-2008, que golpearon con especial fuerza a California, con la cual Baja California tiene un alto grado de integración; el ambiente de inseguridad pública y violencia que azota al estado; así como las políticas federales que han restado competitividad a la región, como el aumento del impuesto sobre el valor añadido y el desmantelamiento de algunos programas de incentivos que se otorgaban a la industria maquiladora de exportación, una de las principales fuentes de inversión en la frontera norte del país.

## 8. Conclusiones

A lo largo de este documento se ha analizado la relación entre capital humano y crecimiento económico en los estados de México con el objetivo de entender mejor el vínculo entre estas variables y, sobre todo, tratar de establecer el rol desempeñado por los logros educativos en materia de cobertura y calidad. Ante la pregunta de si los logros en cobertura en los distintos niveles educativos y el avance de la escolaridad resultante fueron insuficientes para impulsar el crecimiento económico de las entidades federativas, la respuesta que surge de este trabajo es afirmativa, sobre todo en aquellas entidades en las que la calidad de la educación se mantuvo en estándares bajos e inferiores al promedio nacional. Los hechos muestran que ampliar el acceso a la educación es mejor que no hacerlo, pero es insuficiente para acelerar el crecimiento económico si ese esfuerzo no se acompaña con medidas para elevar la calidad de las actividades escolares.

Esta afirmación permite responder la segunda interrogante de esta investigación: ¿qué rol jugaron las diferencias de calidad en la educación como determinantes de las discrepancias interestatales en tasas de crecimiento? En concordancia con la literatura internacional sobre el tema, los resultados muestran que incluir en las regresiones variables independientes que captan atributos cualitativos de la educación, resta significancia estadística a aquellas que sólo reflejan logros cuantitativos. Esto sugiere que una mayor o menor sensibilidad de la

tasa de crecimiento de los estados a los logros en educación, estuvo determinada por los progresos alcanzados en el aspecto calidad más que por los avances en indicadores de cantidad.

Dada la gran heterogeneidad en la calidad de los sistemas escolares de los estados, sus desempeños económicos mostraron un comportamiento igualmente heterogéneo, que en promedio se tradujo en una baja tasa de crecimiento para el país. Este bajo crecimiento coincide con la escasa o nula mejoría registrada en la calidad de la educación a nivel nacional, como lo consignan los pobres resultados obtenidos en la prueba PISA en la que se ha verificado poco avance desde el año 2000. El estancamiento registrado en el otro indicador de capital humano empleado en esta investigación, el VAH, que puede asociarse con una menor productividad por trabajador o con un menor uso de este factor en las actividades productivas, confirma esta apreciación.

Una tercera pregunta que se planteó esta investigación fue si hubo un nivel educativo clave que afectara más que otros el crecimiento económico. De acuerdo con los resultados, la educación secundaria y la superior parecen tener una aportación positiva al crecimiento, no así la educación primaria, ni la media superior. Aunque no es fácil explicar por qué la educación secundaria es más importante que la media superior, es probable que, como lo afirma Phelps (1995), contar con este nivel de escolaridad sea suficiente para facilitar los procesos de adopción de nuevas tecnologías que mejoran la productividad total de los factores (PTF) y en los que se requiere fundamentalmente que los trabajadores tengan habilidades de adaptación, interpretación y seguimiento de instrucciones, así como capacidad para aprender a aprender, atributos que según dicho autor se adquieren en la educación básica. Esto dejaría a la educación media superior como un nivel escolar redundante en la búsqueda de un mayor crecimiento que sólo se justificaría como vía para acceder a la educación superior, cuya contribución al crecimiento es clara de acuerdo con los ejercicios presentados en este documento.

La principal conclusión de este trabajo es que la desigual distribución de logros educativos en los niveles de secundaria y superior, especialmente en este último donde las brechas son más pronunciadas, junto con las asimetrías en el acceso a capital humano de alta calidad, explican en gran medida las diferencias en las tasas de crecimiento que se observan entre las entidades federativas. Alrededor del 40% de estas diferencias pueden atribuirse a estos factores, una vez que se controla por discrepancias en el grado de desarrollo inicial. Las implicaciones son claras: existe un amplio margen de acción

para que las políticas públicas promuevan el crecimiento mediante la mejora de la calidad educativa en todos sus niveles y subsistemas, tanto en escuelas públicas y privadas, y en las diversas regiones del país; asimismo, mediante la ampliación de las oportunidades de acceso a la educación terciaria, donde aún persisten grandes rezagos y enormes asimetrías regionales.

#### *Agradecimientos*

Se agradecen las observaciones y recomendaciones de dos dictaminadores anónimos que contribuyeron a mejorar la calidad de este trabajo. Los errores que subsistan, por supuesto, son sólo responsabilidad de los autores.

Juan Manuel Ocegueda Hernández: [jmocegueda@uabc.edu.mx](mailto:jmocegueda@uabc.edu.mx)

Marco Tulio Ocegueda Hernández: [marco\\_ocegueda@uabc.edu.mx](mailto:marco_ocegueda@uabc.edu.mx)

#### **Referencias**

- Aghion, P. y P. Howitt. 1992. A model of growth through creative destruction, *Econometrica*, 60(2): 323-351.
- Aghion, P. y P. Howitt. 2009. *The Economics of Growth*, Cambridge, The MIT Press.
- Becker, G.S. 1962. Investment in human capital: A theoretical analysis, *Journal of Political Economy*, 70(5): 9-49.
- Becker, G.S. 1964. *Human Capital. A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*, Nueva York, Columbia University Press.
- Benhabib, J. y M. Spiegel. 1994. The role of human capital in economic development. Evidence from aggregate cross-country data, *Journal of Monetary Economics*, 34(2): 143-173.
- Benhabib, J. y M. Spiegel. 2005. Human capital and technology diffusion, en P. Aghion y S.N. Durlauf (eds.), *Handbook of Economic Growth*, Amsterdam, Elsevier.
- Benos, N. y S. Zotou. 2014. Education and economic growth: A meta-regression analysis, *World Development*, 64: 669-689.
- Brock, G. y V. Germán-Soto. 2013. Regional industrial growth in Mexico: Do human capital and infrastructure matter?, *Journal of Policy Modeling*, 35(2): 228-242.
- CONASAMI. 2020. Los salarios mínimos profesionales y generales por áreas geográficas, <https://www.gob.mx/conasami/>.
- de la Fuente, A. 2020. Capital humano y crecimiento: teoría, datos y evidencia empírica, *Papeles de Economía Española*, 164: 60-75.
- Garza-Rodríguez, J., N. Almeida-Velasco, S. Gonzalez-Morales y A. P. Leal-Ornelas. 2020. The impact of human capital on economic growth: The case of Mexico, *Journal of Knowledge Economy*, 11: 660-675.

- Gálvez-Soriano, O. 2020. Could education increase the economic growth of Mexico?, *Análisis Económico*, 35(89): 37-64.
- Germán-Soto, V., R.E. Rodríguez-Pérez y C.N. Escamilla-Jiménez. 2013. Acumulación y desigualdad del capital humano entre los estados mexicanos durante 1960- 2008, *Paradigma Económico*, 5(2): 5-31.
- German-Soto, V., R.E. Rodríguez-Pérez, y A.G. Gallegos-Morales. 2020. Exposición a la globalización y convergencia regional en México, *Estudios Económicos*, 70(35): 267-295.
- Grossman, G.M. y E. Helpman. 1994. Endogenous innovation in the theory of growth, *Journal of Economic Perspectives*, 8(1): 23-44.
- Hanushek, E.A. y D.D. Kimko. 2000. Schooling, labor force quality, and the growth of nations, *American Economic Review*, 90 (5): 1184-1208.
- Hanushek, E.A. y L. Woessmann. 2008. The role of cognitive skills in economic development, *Journal of Economic Literature*, 46 (3): 607-668.
- Hanushek, E.A. y L. Woessmann. 2010. Education and economic growth, en P. Peterson, E. Baker y B. McGaw (eds.), *International Encyclopedia of Education*, Vol. 2, 245-252, Elsevier.
- Hanushek, E.A. y L. Woessmann. 2015. *The Knowledge Capital of Nations: Education and the Economics of Growth*, The MIT Press.
- Heller-Sahlgren, G. y H. Jordahl. 2023. Test scores and economic growth: Update and extension, *Applied Economics Letters*, 31(11): 1024-1027.
- INEE. 2020. Bases de datos sobre las evaluaciones PISA, <https://historico.mejor-edu.gob.mx/evaluaciones/pisa/>.
- INEGI. 2021. Banco de información económica, <https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/bie.html>.
- INEGI. 2022. Encuesta nacional de ocupación y empleo, <https://www.inegi.org.mx/programas/enoe/15ymas/>.
- INEGI. 2023. Datos, <https://www.inegi.org.mx/datos/#Programas>.
- Lucas, R. 1988. On the mechanics of economic development, *Journal of Monetary Economics*, 22 (1): 3-42.
- Mankiw, G., D. Romer y D. Weil. 1992. A contribution to the empirics of economic growth, *Quarterly Journal of Economics*, 107(5): 407-437.
- McMahon, W. 1999. *Education and Development. Measuring the Social Benefits*, Nueva York, Oxford University Press.
- Mincer, J. 1974. *Schooling, Experience and Earnings*, Nueva York, National Bureau of Economic Research.
- Montero Granados, R. 2011. Efectos fijos o aleatorios: test de especificación, Documento de Trabajo, Economía Aplicada, Universidad de Granada.
- Mulligan, C. y X. Sala-i-Martin. 1997. A labor income-based measure of human capital, *Japan and the World Economy*, 9(2): 159-191.
- Mulligan, C. y X. Sala-i-Martin. 2000. Measuring aggregate human capital, *Journal of Economic Growth*, 5: 215-252.
- Nelson, R. y E. Phelps. 1966. Investment in humans, technological diffusion, and economic growth, *American Economic Review*, 56(1): 69-75.
- Ocegueda-Hernández, J.M. 2015. Divergencias de tasas de crecimiento entre las economías estatales de México, 1993-2010, *Región y Sociedad*, 27(64): 139-182.

- Ocegueda-Hernández, J.M., R. Varela-Llamas, R.A. Castillo-Ponce. 2014. Diferencias de crecimiento entre los estados de la frontera norte de México. Una explicación, *Economía, Teoría y Práctica*, 41: 9-44.
- Phelps, E. 1995. Comments on Gregory Mankiw's paper: "The growth of nations", *Brookings Papers on Economic Activity*, 1: 311-313.
- Pritchett, L. 2001. Where has all the education gone?, *World Bank Economic Review*, 15 (3): 367-391.
- Romer, P. 1990. Endogenous technological change, *Journal of Political Economy*, 99 (5): 71-102.
- Ros, J. 2013. *Rethinking Economic Development, Growth and Institutions*, Nueva York, Oxford University Press.
- Schultz, T.W. 1961. Investment in human capital, *The American Economic Review*, 51(1): 1-17.
- SEP. 2023. Reporte de indicadores educativos, <https://www.planeacion.sep.gob.mx/estadisticaeducativas.aspx>.
- Valero, A. 2021. Education and economic growth, Discussion Paper No. 1764, Centre for Economic Performance.
- Valero-Gil, J.N. y M. Valero. 2021. Human capital and state income differences in Mexico, *Applied Economics*, 54(13): 1544-1561.
- Walke, A., T. Fullerton, M. Barraza, y L. Domínguez. 2015. An empirical analysis of education, infrastructure, and regional growth in Mexico, *Journal of Economics and Development Studies*, 3(4): 1-12.



**Disponible en:**

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=59781892004>

Cómo citar el artículo

Número completo

Más información del artículo

Página de la revista en redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc  
Red de revistas científicas de Acceso Abierto diamante  
Infraestructura abierta no comercial propiedad de la  
academia

Juan Manuel Ocegueda Hernández,

Marco Tulio Ocegueda Hernández

**La calidad del capital humano y el crecimiento económico  
de México**

**The quality of human capital and economic growth in  
Mexico**

*Estudios Económicos (México, D.F.)*

vol. 39, núm. 2, p. 311 - 348, 2024

El Colegio de México A.C.,

**ISSN:** 0188-6916

**DOI:** <https://doi.org/10.24201/ee.v39i2.454>