Desigualdad y crecimiento en México: un análisis por entidad federativa

Jesús SALGADO-VEGA
y Gabriela ZEPEDA-MERCADO

Universidad Autónoma del Estado de México

Resumen

Utilizamos un modelo de generaciones superpuestas desarrollado por Castelló-Climent y Doménech (2008) que consideran la dinámica del capital humano en dos generaciones 1982 y 2007 para las entidades federativas de la República Mexicana. Encontramos varios estados estacionarios que dependen de las condiciones iniciales de la distribución de la educación. El estado estacionario más bajo es una trampa de pobreza en la cual los niños de familias pobres tienen esperanza de vida baja y laboran como trabajadores no calificados, tal es el caso del estado de Chiapas. La evidencia empírica sugiere que el mecanismo de la esperanza de vida explica una mayor parte de las relaciones entre la desigualdad y la acumulación del capital humano. El análisis desarrollado explica porqué la desigualdad en la distribución de la renta percápita puede ser dañina para la acumulación del capital humano. Hacemos una simulación de las generaciones para las entidades federativas de México para calcular los años que tardarán en conseguir un alto nivel de educación o para alcanzar un mejor nivel educativo.

Palabras clave: modelo de generaciones superpuestas, capital humano, acumulación, educación.

Abstract

Inequality and growth in Mexico an analysis by State

We used an overlapping generation model developed by Castelló-Climent and Doménech (2008) that considers the dynamics of human capital in two generations 1982 and 2007 for the States of the Mexican Republic. We find several steady states that depend on the initial conditions of the distribution in education. The lower steady state is a poverty trap in which the children of poor families have low life expectancy and they have unskilled works, so it is the case of the State of Chiapas. The empirical evidence suggests the mechanism of life expectancy explains a great part of the relations between the inequality and the accumulation of the human capital. The analysis developed here explains why the inequality in the distribution of per capita income can be harmful for the accumulation of human capital. We make a simulation of generations for the States of Mexico to calculate the years that will take to obtain a higher level of education or to reach a better educative level.

Key words: overlapping generation model, human capital, accumulation, education.

Introducción

Esta investigación analiza el nivel de desigualdad y crecimiento económico existente en México a través de dos generaciones 1982 y 2007, haciendo referencia a diversas variables demográficas y económicas que se relacionan a través del Modelo de Generaciones Superpuestas que tuvo su origen en los estudios hechos por Samuelson (1958) y fue influenciado por el trabajo de Diamond (1965).

Para nuestro análisis se combinan variables como la esperanza de vida al nacer en el 2007, CONAPO (2000), el capital humano de los padres en 1982, y el capital humano de los hijos en el 2007, el coeficiente de escolaridad de Gini para 1982, (Martínez 2002), la tasa global de fecundidad en 1982 (cálculos propios. Extrapolación de datos en base a los valores correspondientes a la Tasa de Global de Fecundidad para los años 1980 y 1985, mostrado en: INEGI, Conteo de población y vivienda, 2005), y finalmente, se introduce al análisis el ingreso per cápita de los padres en 1982, (Germán-Soto 2005). Con lo anterior se pretende definir el nivel de desigualdad y crecimiento económico del país de una manera general, haciendo referencia a los datos correspondientes a la República Mexicana y en particular señalando los indicadores por entidad federativa.

La metodología aplicada en esta investigación se extrajo del trabajo realizado por Castelló-Climent y Doménech (2008). El modelo muestra la manera en que la desigualdad afecta el ingreso per cápita cuando los individuos deciden invertir en educación considerando su esperanza de vida, la cual depende de la magnitud del capital humano de sus padres.

La educación ha sido un elemento trascendental en la doctrina económica a lo largo de la historia de la economía, sin embargo, es a partir de la década de los sesenta con la difusión de la teoría del capital humano cuando comienza el desarrollo de la "economía de la educación" como una disciplina científica propia del campo de la economía. La concepción económica de la educación trata de cuantificar tal concepto con su impacto en la economía real, es decir, cómo la educación puede contribuir al desarrollo económico, al bienestar social, al incremento de productividad o al incremento de los salarios de los trabajadores, etc. (Neira, 2003).

Morand (1999) define un modelo en el que la distribución del ingreso afecta tanto al crecimiento económico como al crecimiento poblacional por medio de la transmisión de capital humano entre generaciones y establece que una economía puede verse atrapada en una trampa de pobre-

za, o evolucionará hacia una senda de crecimiento económico persistente, acompañado de una caída de la fecundidad y para que ocurra dicha evolución es necesario que el nivel de capital humano promedio inicial se ubique por encima de cierto umbral que depende del costo de criar a un niño y de la productividad de las inversiones en capital humano. Por su parte Galor y Zang (1997), desarrollan un modelo de generaciones superpuestas en el que los individuos viven dos períodos. Durante el primer período adquieren educación, y en el segundo se emplean de acuerdo con su nivel educativo. Los individuos son idénticos en sus capacidades y su dotación de trabajo, más no así en el apoyo que reciben para financiar su educación ya que este varía debido a diferencias de ingreso entre familias. De este modo, cuanto mayor sea el tamaño de una familia, menores serán las posibilidades de que los niños reciban educación; de igual forma, una mayor equidad en la distribución del ingreso de las familias permitirá que una mayor cantidad de individuos adquieran educación en la economía. Así pues, la distribución de la riqueza determina la composición de individuos calificados y no calificados en la fuerza de trabajo y con ello su tasa de crecimiento y producto por trabajador. (Amarante y de Melo, 2004).

Desarrollo del modelo de generaciones superpuestas, aplicado a la República Mexicana en el periodo 1982-2007

Considerando a los 31 Estados y al Distrito Federal, así como al total nacional, se plantea a partir de aquí que en nuestro modelo se hará uso de 33 observaciones. Como primer paso, se procede a calcular el grado de escolaridad que tendrán los individuos en el año 2007, es decir, aquellos que representan a la segunda generación.

Planteamos que los individuos pueden vivir cuando mucho dos periodos (t) cuando es joven y (t + 1) cuando es viejo. El superíndice en las variables indica el periodo de nacimiento, el subíndice indica el periodo del modelo o el que se está viviendo. La probabilidad de vida durante el primer periodo es uno, mientras que la probabilidad de vida en todo el segundo periodo es π_{t+1}; al final del primer periodo cada individuo da vida a otro individuo, de tal manera que todos los individuos tienen un descendiente. En los dos periodos la economía produce un solo bien que es utilizado para consumo.

Las preferencias de un individuo nacido en el periodo t están representadas por una función de utilidad logarítmica lineal.

$$\underset{L_{it}^{t}}{\text{Max}}\, U_{i}^{t} = \ln C_{it}^{t} + \gamma \pi_{it+1}^{t} \left(h_{it}^{t-1}\right) \ln C_{it+1}^{t}$$

La utilidad esperada durante el periodo de toda la vida es definida con el consumo, cuando se es joven C^{t}_{it} y el consumo cuando se es viejo C^{t}_{it+1}, en el segundo periodo la utilidad es descontada por la probabilidad endógena de sobrevivencia $\pi^{t}_{it+1}(h^{t-1}_{it})$ y por la tasa de preferencia en el tiempo $\rho = 0.021$ donde $\gamma = 1/1 + \rho$; durante el primer periodo los individuos financian su consumo con el ingreso ganado de la producción de bienes Y^{t}_{it}, la cual es una función del tiempo dedicado a producir.

En el primer periodo de vida los individuos están dotados con una unidad de tiempo, ellos destinan sus unidades a producir bienes finales con la siguiente tecnología $Y^{t}_{it} = A_t L^{t}_{it}$ donde A_t es una función de otros insumos y $0 \leq L^{t}_{it} \leq 1$, el tiempo dedicado a producir. Por simplicidad se considera que A_t crece a una tasa constante *g*, $A_t = A(1 + g)^t$, lo que permite reescribir la función de producción en niveles de eficiencia $y^{t}_{it} = A_t L^{t}_{it}$, donde $y^{t}_{it} = Y^{t}_{it}/(1 + g)^t$, los individuos destinan las restantes unidades de su tiempo $(1 - L^{t}_{it})$ para adquirir educación formal para el segundo periodo de acuerdo a la función $h^{t}_{it} = \theta(1 - L^{t}_{it})^t$, donde θ es el número de años de una generación y h^{t}_{it} los años de escuela que el individuo *i* acumula cuando es joven. El nivel de consumo es $C^{t}_{it} = A L^{t}_{it}$. Ahora, en el segundo periodo de la vida, los individuos destinan su dotación de tiempo a la producción $y^{t}_{it+1} = A L^{t}_{it+1} e^{\alpha h}$, con $h = h^{t}_{it+1}$. La especificación de la función de producción en el segundo periodo se basa en el trabajo de Mincer (1974), ya que relaciona el logaritmo del ingreso a los años de escolaridad $\ln y^{t}_{it+1} = \ln A + \alpha h^{t}_{it+1}$ así, entre más alto el acervo de capital humano acumulado durante el primer periodo, más alto será el ingreso producido en el segundo periodo, por lo tanto el coeficiente es la tasa de retorno de la educación.

En el segundo periodo todo el ingreso es usado para financiar el consumo. La restricción del presupuesto de los individuos en el segundo periodo es

$$C^{t}_{it+1} = AL^{t}_{it+1} e^{\alpha h^{t}_{it+1}}$$

Entonces el problema de optimización quedaría:

$$\underset{L^{t}_{it}}{\text{Max}}\, U^{t}_{i} = \ln C^{t}_{it} + \gamma \pi^{t}_{it+1}\left(h^{t-1}_{it}\right) \ln C^{t}_{it+1} 3$$

Sujeto a las siguientes cuatro restricciones:

$$C_{it}^{t} = AL_{it}^{t}$$

$$C_{it+1}^{t} = AL_{it+1}^{t} e^{\alpha h_{it+1}^{t}}$$

$$L_{it}^{t} \geq 0$$

$$L_{it}^{t} \leq 1$$

La conducta óptima de los individuos es elegir la cantidad de capital humano que maximice su función de utilidad ínter temporal, es decir el individuo *i* elige el tiempo dedicado a la escuela (1 - L_{it}^{t}), para ello sustituimos el logaritmo natural de las restricciones en la ecuación de la función de utilidad, quedando:

$$\underset{L_{it}^{t}}{Max}\, U_{i}^{t} = \ln A + \ln L_{it}^{t} + \gamma \pi_{it+1}^{t}\left(h_{it}^{t-1}\right)\left(\ln A + \alpha\theta\left(1 - L_{it}^{t}\right)\right)$$

Obteniendo la primera derivada e igualando a cero obtenemos:

$$L_{it}^{t} = \frac{1}{\alpha\theta\gamma\pi_{it+1}^{t}\left(h_{it}^{t-1}\right)}$$

El tiempo destinado a la escolaridad lo obtenemos despejando:

$$h_{it+1}^{t} = \frac{\alpha\theta\gamma\pi_{it+1}^{t}\left(h_{it}^{t-1}\right) - 1}{\alpha\gamma\pi_{it+1}^{t}\left(h_{it}^{t-1}\right)} \qquad (1)$$

Dados los valores de, entonces esto es, cuando los padres no tienen educación, sus descendientes solamente viven durante el primer periodo. En dicho caso, los individuos enfrentan el siguiente problema de optimización:

$$\underset{L_{it}^{t}}{Max}\, u_{i}^{t} = \ln c_{it}^{t}$$

Sujeto a:

$$c_{it}^{t} = AL_{it}^{t}$$

$$0 \leq L_{it}^{t} \leq 1$$

Si L^{t}_{it} no estuviera restringido, su valor óptimo tendería a infinito, sin embargo, la restricción hace que el valor óptimo tome la solución en la cual $L^{t}_{it} = 1$. Esto significa que los individuos que no viven en el segundo periodo no acumulan capital humano y dedican todo su tiempo a trabajar para maximizar su consumo en el primer periodo.

Para nuestro análisis consideramos que $\alpha = 0.1$ y $\theta = 26$.

Blackburn y Cipriani (2002) formulan la probabilidad de sobrevivencia de un individuo i nacido en el periodo *t*:

$$\pi^{t}_{it+1}\left(h^{t-1}_{it}\right) = \frac{\underline{\pi} + \bar{\pi}\bar{w}\left(h^{t-1}_{it}\right)^{\phi}}{1 + \bar{w}\left(h^{t-1}_{it}\right)^{\phi}} \qquad (2)$$

Donde *W* representa el nivel de ingreso o riqueza y $\phi > 0$. Siendo la tasa de crecimiento del capital humano de los padres y está definida por, donde $\phi(h) = h/1 + h$, corresponde al número de años de escolaridad de los individuos. la cual depende de los años de escolaridad del padre (h^{t-1}_{it}), es decir, los individuos nacidos de padres con mayor escolaridad, tendrán mayor esperanza de vida que aquellos cuyos padres tienen menor escolaridad, misma escolaridad que determina en este modelo el ingreso o la riqueza, esto es a mayor escolaridad mayor ingreso y viceversa, Chakraborty (2004). De este modo, evaluaremos cómo el capital humano de los padres determina la probabilidad de supervivencia de los hijos, cómo la distribución de la educación afecta el promedio de la esperanza de vida, y por consiguiente, influye en la porción de inversión en capital humano de la economía.

Para 1982 el grado de escolaridad a nivel nacional, era equivalente a 3.32 años. La mayoría de los Estados de la República poseían un nivel de escolaridad por debajo del total nacional, pues de las 32 observaciones restantes, solo Baja California Sur, Sonora, Coahuila, Baja California, Nuevo León y el Distrito Federal, presentan un nivel de escolaridad superior. En contraste, los Estados de Chiapas, Oaxaca y Guerrero, eran las entidades federativas que poseían el menor capital humano del país, con valores por debajo de los 2 años de escolaridad.

De acuerdo con lo planteado anteriormente, podemos observar que Estados como Chiapas, Guerrero y Oaxaca con probabilidades de supervivencia de 0.41, 0.42 y 0.42, respectivamente, mantienen niveles de escolaridad de 1.6, 2.1 y 2.1 en el 2007; en tanto, el Distrito Federal, Nuevo León, Baja California, Coahuila, Sonora y Baja California Sur; poseen mayor

probabilidad de supervivencia en el mismo año, y por lo tanto su inversión en capital humano es mayor, ya que esperan gozar de mayor tiempo para disfrutar los retornos de dicha inversión; así pues, se espera que las personas con un nivel superior de educación, son aquellas cuyos padres también mantuvieron niveles de educación altos en un primer periodo, por lo que en un segundo periodo, los hijos tendrán mayor probabilidad de supervivencia para poder disfrutar de los retornos de la inversión hecha en capital humano y viceversa.[1]

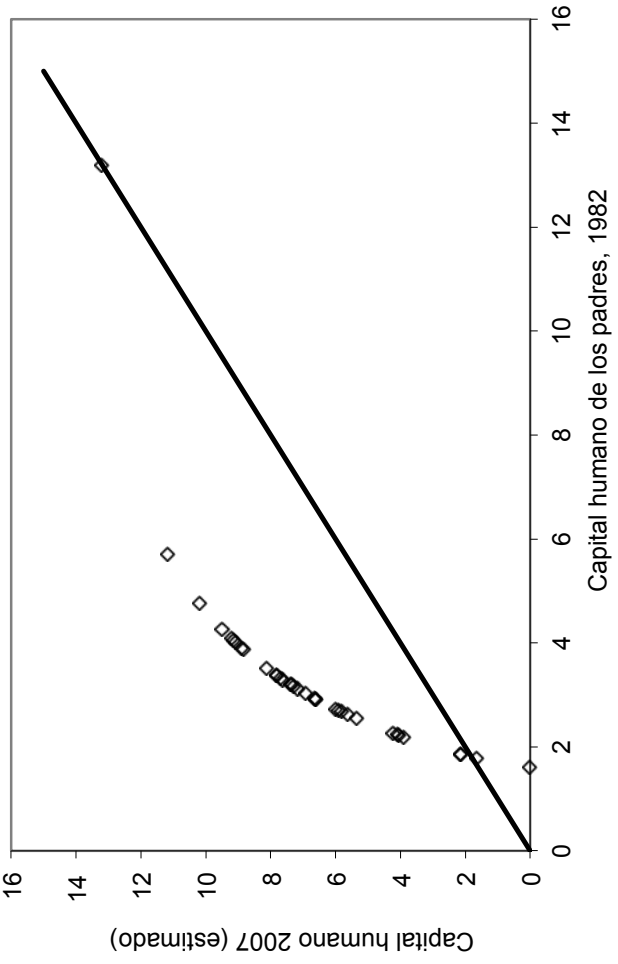
La gráfica 1, muestra los estados estacionarios de la economía, con valores iguales a cero, 1.85 y 13.2 años de escolaridad. Estos puntos de equilibrio representan la solución del sistema, por lo tanto, la dinámica desarrollada implica que ningún Estado puede sobrepasar los límites de escolaridad establecidos en esta solución.

La dinámica del modelo sugiere que los individuos cuyos padres tengan un nivel de educación por debajo de 1.85 años, convergerán hacia el estado estacionario menor; es decir, los individuos de la segunda generación poseerán un nivel educativo con tendencia a cero, tal es el caso de Chiapas, de manera opuesta, en el caso del Distrito Federal, Nuevo León, Baja California, Baja California Sur, Coahuila, y Sonora, que poseen un nivel de escolaridad mayor en 1982, el nivel de capital humano de sus descendientes convergerá con mayor rapidez hacia el estado estacionario mayor, igual a 13.2 años.

Para evaluar la sensibilidad del capital humano se realizó una simulación del modelo, llevando a cabo de forma individual cambios cuantitativos en cada una de las variables y los parámetros de las ecuaciones (1) y (2), con lo que tenemos que: simulando un decremento en la probabilidad máxima de supervivencia π de $\pi = 1$ a $\pi = 0.6$, disminuye el nivel de capital humano de los hijos, ya que el tiempo disponible para disfrutar los retornos de la educación es menor. En un segundo caso, un incremento en la tasa de retorno de la educación α, derivará un efecto positivo en el nivel de escolaridad de la segunda generación, y de forma contraria, una disminución en dicha tasa de retorno, disminuirá el nivel de capital humano en el segundo periodo.

[1] Toda la información y estadísticas utilizadas así como los cálculos realizados en esta investigación, se encuentran disponible en la página web http://www.uaemex.mx/feconomia/informacion_coyuntura.php

Gráfica 1. Probabilidad de supervivencia y capital humano de los descendientes, en 2007



Fuente: elaboración de los autores.

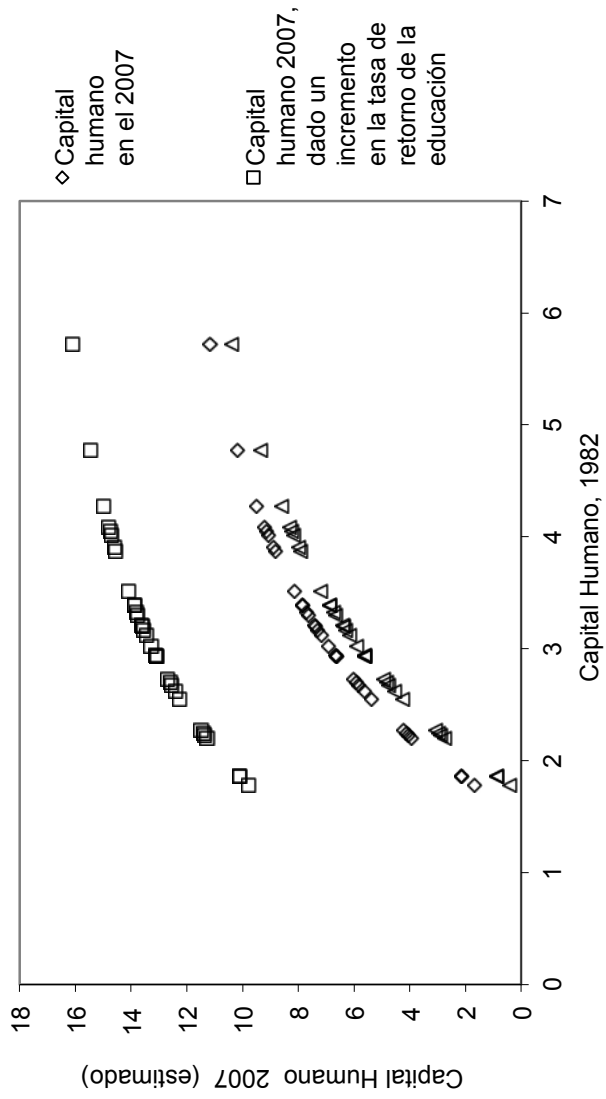
Ordaz (2007) estima para México la rentabilidad por nivel educativo durante el periodo 1994-2005 y obtiene coeficientes de Mincer con un valor mínimo de $\alpha = 0.03$ y un valor máximo de $\alpha = 0.15$, considerando dichos valores como referencia para nuestra simulación, tenemos que un incremento en el coeficiente de Mincer $\alpha = 0.15$, refiere una mayor tasa de retorno de la educación. Inicialmente $\alpha = 0.1$ con lo que la escolaridad alcanza su mayor nivel cerca de los 11 años; sin embargo, si un individuo recibe mayor retribución por cada año de educación en el que invierte, el nivel de capital humano se incrementará considerablemente; en este punto se identifica que los individuos con menor nivel de instrucción tienen cerca de 10 años de escolaridad, en tanto, los individuos mejor preparados alcanzarán un nivel de educación alrededor de 16 años. La gráfica 2 muestra el caso en el que si los retornos de la educación son menores $\alpha = 0.05$; la tendencia a estudiar disminuirá ya que resultará poco benéfico el invertir en educación.

Con un mayor número de años entre una generación y otra θ, existe mayor posibilidad de que los individuos pertenecientes a la primera generación, destinen mayor parte de su vida a incrementar su capital humano, de ser así, incrementará el nivel de escolaridad de los descendientes en el segundo periodo, puesto que de manera inicial la probabilidad de supervivencia de los hijos depende del nivel de instrucción de los padres, por lo que a mayor probabilidad de sobrevivir en un segundo periodo, mayor será el nivel de capital humano.

Dado que el valor de la proporción del tiempo de preferencia es definido en función del tiempo que los individuos destinan a la producción de un bien, con una menor proporción del tiempo de preferencia dedicado a la producción ρ, el nivel de escolaridad para un segundo periodo será mayor, ya que los individuos preferirán en mayor medida dedicar su tiempo a adquirir conocimientos.

Con un nuevo valor de $\rho = 0.019$, las personas dedicarán mayor tiempo a la acumulación de capital humano, disminuyendo la proporción de su tiempo de preferencia a la producción. En el caso de que ocurra lo contrario con $\rho = 0.023$, el grado de escolaridad de los individuos será menor, ya que preferirán dedicar la mayor parte de su tiempo a la producción, en lugar de invertirlo en la adquisición de conocimientos.

Gráfica 2. Dinámica del capital humano



Fuente: elaboración de los autores.

Si el capital humano de los padres crece a una tasa mayor ϕ, que puede ser el caso de un programa de educación para los padres financiado por el gobierno, el nivel educativo será también mayor para el segundo periodo. Castelló-Climent y Doménech (2008) realizan el análisis de sensibilidad de la tasa de crecimiento del capital humano de los padres otorgándole a ésta un valor fijo de 1.4; sin embargo, para el caso de México se desarrollará el procedimiento original planteado por Blackburn y Cipriani, (2002), que ha sido utilizado por otros autores como Chakraborty, (2004) y consiste en otorgarle un valor diferente para cada entidad federativa. Ahora bien, con un incremento de 0.1 años en cada uno de los valores del capital humano, la distribución de los valores de educación, se desplazará hacia la izquierda indicando niveles mayores de escolaridad.

Finalmente, dentro de la dinámica del capital humano, tenemos que la escolaridad de los padres en un primer periodo con un nivel de salario efectivo inicial $\varpi = 0.5$ es muy baja para la mayoría de las observaciones que se manejan en el modelo; de tal forma, que al realizar el análisis de sensibilidad del capital humano de los descendientes en función de la educación de los padres con un nivel de salario efectivo menor $\varpi = 0.25$, se presenta un caso extremo, en el que los valores calculados de escolaridad en un segundo periodo reflejan cifras negativas; los resultados obtenidos pueden parecer incongruentes debido a que un individuo no puede tener una educación menor a cero; sin embargo, se interpreta que en el caso en que el nivel educativo es negativo, los individuos muestran un nivel educativo nulo, puesto que su nivel de recursos salariales es demasiado bajo y no pueden realizar inversión alguna en la obtención de capital humano. Si los individuos tuvieran mayores recursos de acuerdo a su nivel salarial, es decir, que $\varpi = 0.75$, el nivel educativo de los descendientes se incrementará en función del aumento en el nivel de salario efectivo de los individuos.

Hasta el momento podemos establecer que para el caso de México, un incremento en los retornos de la educación, y una reducción en la proporción del tiempo de preferencia a la producción, generan un cambio ascendente en la función, ya que el invertir en educación es más rentable. Similarmente, un incremento en la probabilidad de supervivencia dado un nivel de h^{t-1}_{it} a través de un nivel mayor de, π, ϕ o w; crea mayores incentivos de educación.

Distribución del capital humano: población rica y población pobre

En esta sección se analiza el comportamiento del capital humano de los individuos en 1982; dados los parámetros establecidos por el índice de equidad (e), que divide a la sociedad total, en población rica y población pobre:

$$e = \frac{h_{p,t}^{t-1}}{h_{r,t}^{t-1}} \qquad (3)$$

Suponiendo que inicialmente la economía está poblada por una fracción $\lambda = 0.25$ de individuos ricos, denotado por *r*; y una fracción $(1 - \lambda) = 0.75$ de individuos pobres denotado por *p*, $h^{t-1}_{r,t}$ y $h^{t-1}_{p,t}$ definirán el nivel de capital humano de la población rica y pobre respectivamente.

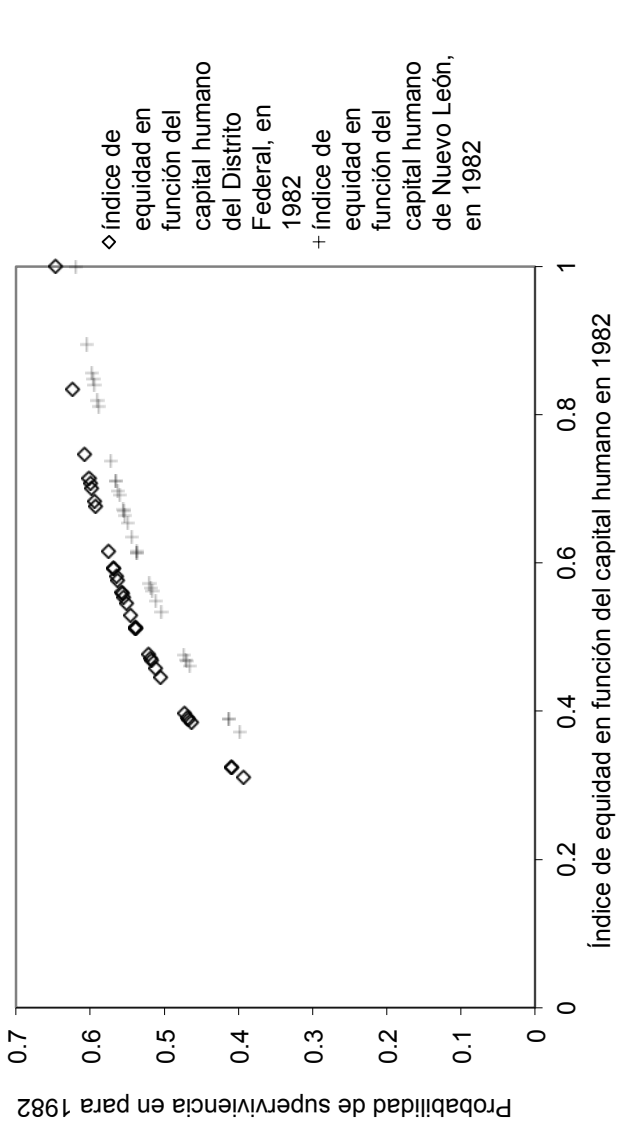
Refiriéndonos a los valores de la variable del capital humano de los padres, podemos identificar al Distrito Federal y a Nuevo León como las entidades federativas con un mayor número de años de escolaridad: 5.72 y 4.77 respectivamente. Por lo tanto, se identifica como población pobre a las entidades federativas con un nivel de capital humano menor al nivel del Distrito Federal 5.72 y en un segundo momento, se considera como población pobre a aquella que esté por debajo del nivel de Nuevo León igual a 4.77. Para ambas economías el nivel de igualdad crece en mayor medida que la probabilidad de supervivencia de los individuos a partir de un índice de equidad igual a 0.8. Así, se resalta el hecho de que la población rica convergerá a un punto de igualdad educativa, en donde su probabilidad de supervivencia será constante para todas las economías o entidades en cuestión, mientras que las economías que poseen un índice de equidad menor a 0.8, experimentarán una disminución en su probabilidad de supervivencia, en la misma cuantía que el nivel de capital humano se hace más desigual.

Hasta el momento, podemos establecer que en nuestro país, la distribución del capital humano afectará a la esperanza de vida promedio de la economía; la inequidad también tendrá un efecto negativo sobre el promedio de la escolaridad y por lo tanto, sobre la porción del crecimiento de la economía durante la transición del estado estacionario.

Dinámica del capital humano por generaciones

La dinámica del comportamiento del capital humano generacional, toma como base el nivel educativo de los padres; por lo que se desarrolla una dinámica del capital humano, considerando al nivel más alto de escolaridad para 1982 que corresponde al Distrito Federal y cuyo valor es igual a 5.72 años, como el nivel de escolaridad de la población rica; así pues, el nivel educativo de la población pobre estará definido por el valor correspondiente a Chiapas que es el más bajo e igual a 1.78 años. Con estos valores es posible obtener un promedio de capital humano inicial de la economía, con el cual se obtendrá el promedio del capital humano de las futuras generaciones.

Gráfica 3. Dinamica del capital humano dado un cambio en las probabilidades de supervivencia (máxima y mínima)



Fuente: elaboración de los autores.

La determinación de lo anterior se explica a través de:

$$\overline{h_t} = \lambda h_{r,t}^{t-1} + (1-\lambda) h_{p,t}^{t-1} \qquad (4)$$

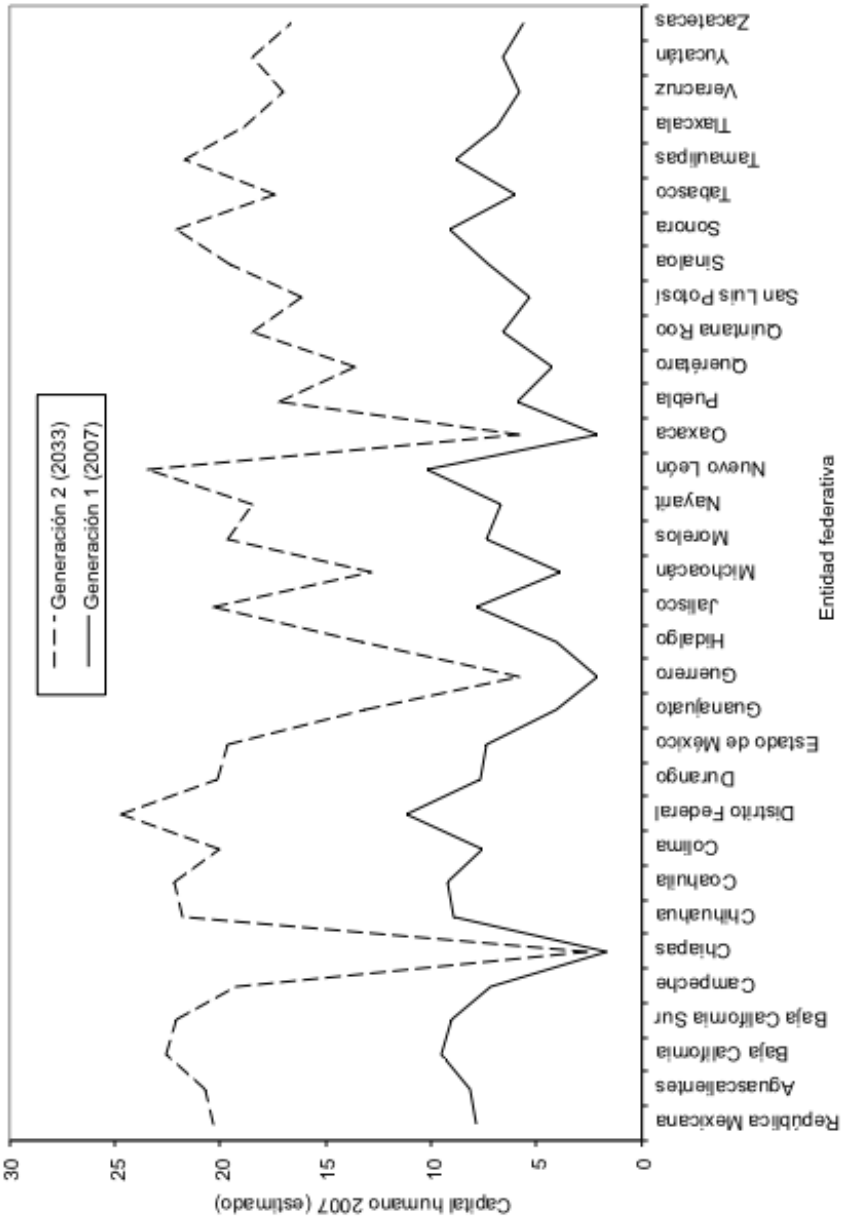
Donde h_t define el promedio del capital humano en la economía que para el caso de México es $h_t = 2.76$; con este valor se procede a calcular el valor de $h^{t-1}_{r,t}$ y $h^{t-1}_{p,t}$. Este procedimiento se repite para cada una de las generaciones posteriores a 1982.

La dinámica del capital humano promedio de la economía a través de diversas generaciones se obtiene partiendo de la ecuación (1), a través de la cual se distinguen dos grupos de individuos: ricos y pobres. Con un nivel inicial de capital humano igual a 2.76, que se encuentra por encima del estado estacionario equivalente a 1.85 años de escolaridad. Se puede observar que bajo estas condiciones, la población del Distrito Federal alcanza un nivel de capital humano alrededor de los 13.5 años de escolaridad en la segunda generación; por lo cual suponemos que para el año 2033 esta fracción de la población mexicana habrá alcanzado el estado estacionario mayor; si el capital humano está uniformemente distribuido.

Si el índice de equidad de una economía se encontrara por debajo de e = 0.33, como en el caso de Chiapas donde la actuación de los niveles del capital humano tanto de la población pobre como de la rica sería siempre con tendencia hacia cero; esto es debido a que la dinámica del modelo establece que los individuos cuyos padres mostraron un nivel de capital humano menor a 1.85 años, convergerán al menor de los estados estacionarios con un nivel educativo igual a cero. Bajo la perspectiva de nuestro modelo, las condiciones educativas en el Estado de Chiapas, delimitan a una entidad federativa en la que sus habitantes, no cuentan con las capacidades suficientes para salir de la trampa de la pobreza; ya que a menores expectativas de supervivencia en un periodo subsecuente, los individuos dejarán de invertir en su educación.

Las economías con un menor índice de desigualdad, convergerán más rápidamente hacia el máximo estado estacionario. Para la población pobre de todas las economías, conforme vayan transcurriendo las generaciones, su nivel de capital humano será más próximo a cero y en contraste, los individuos ricos no tendrán ningún problema en invertir cada vez más en su educación, por lo que conforme se pase de una generación a otra, su nivel educativo será más alto y existirá mayor equidad entre ellos.

Gráfica 4. Dinámica del capital humano, según cambios experimentados en la tasa de retorno de la educación



Fuente: elaboración de los autores.

De acuerdo con el nivel de capital humano para la primera generación, con un mismo capital humano promedio inicial, 2.76 años, el Distrito Federal mantiene una mayor equidad educativa, y como se mencionó anteriormente alcanzará con mayor rapidez el estado estacionario mayor, seguido inmediatamente por el estado de Nuevo León. En un segundo término, Baja California, Coahuila y Sonora mantienen niveles de desigualdad semejantes, ya que para la segunda generación, el nivel educativo de sus habitantes estará muy próximo a 13.24 años de escolaridad.

Para finalizar el análisis de la dinámica del capital humano, se desarrolla el punto referente a la importancia del porcentaje de población pobre en la economía. Inicialmente, para calcular el grado de escolaridad de los descendientes, respecto al grado de escolaridad que tienen los padres en 1982, se consideró que la porción de la población pobre equivalía a $(1 - \lambda) = 0.75$, con lo que se obtenía un capital inicial de 2.76 años, ahora bien, suponiendo que la porción de la población pobre en México fuera de $(1 - \lambda) = 0.85$, con lo que la fracción de la población rica sería $\lambda = 0.15$, tendríamos un capital inicial igual a 2.36 años; y con $(1 - \lambda) = 0.95$, el nivel de capital humano promedio inicial sería equivalente a 1.97 años.

En este caso se espera que, dado un nivel de capital inicial menor y una mayor proporción de la población en condiciones de pobreza, el nivel de capital humano de los descendientes será menor.

Con lo anterior, se resalta la importancia que tiene el nivel educativo de la población pobre sobre la economía, para que ésta pueda escapar de la trampa de la pobreza

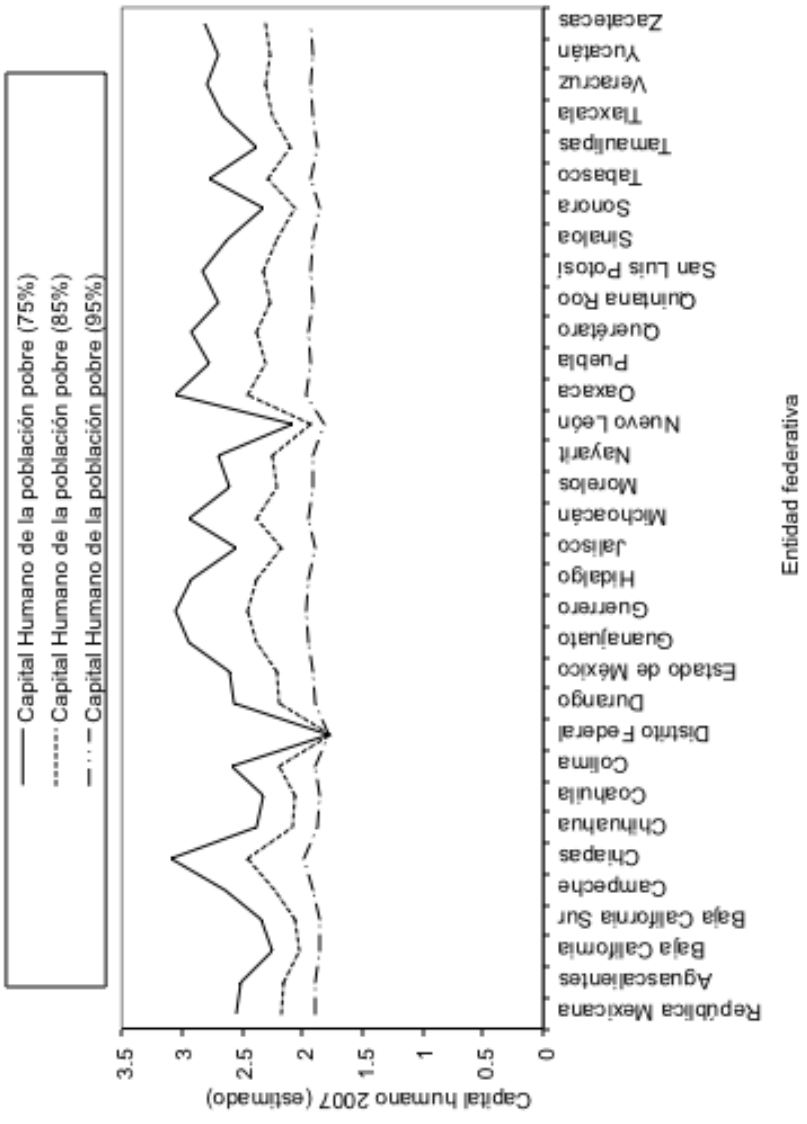
Evidencia empírica

En esta sección, se evalúa de qué manera se encuentra relacionado el nivel de esperanza de vida promedio en el año 2007, con el nivel de capital humano de una generación antecesora, 1982.

Para determinar si la distribución de la educación en una generación, está relacionada con una menor esperanza de vida promedio, en la siguiente generación; se utiliza la siguiente ecuación:

$$EVN_{i,2007} = \theta_{\min} + (\theta_{\max} - \theta_{\min})\pi_{i,2007}(h_{i,1982}) + \mu Gini^{h}_{i,1982} \qquad (5)$$

Gráfica 5. Dinámica del capital humano de la población pobre con porcentajes de 75 , 85 y 95 por ciento del total de la población



Fuente: elaboración de los autores.

Donde la variable dependiente es la esperanza de vida al nacer $EVN_{i,\ 2007}$, $h_{i,1982}$ representa el grado de escolaridad de los padres en 1982; $\pi_{i,\ 2007}$ es la probabilidad de supervivencia dada por la ecuación (2) y el coeficiente de educación de Gini en 1982 esta dado por $Gini^{h}_{i,\ 1982}$. El valor estimado de $\theta_{min} = \theta_{max}$; es la esperanza de vida promedio, cuando $\pi^{t}_{it+1}(h^{t-1}_{it}) = 0$ y $Gini^{h}_{i,\ 1982}$ también es cero.

En la columna 1, del cuadro 1, se muestran los valores de θ_{min} y θ_{max}, bajo el supuesto de que $\theta_{min} = \theta_{max}$ y $\pi^{t}_{it+1}(h^{t-1}_{it}) = 0$, esto es, es la regresión de una constante y el $Gini^{h}_{i,\ 1982}$. Como se puede observar, el coeficiente de escolaridad de Gini, tiene un efecto negativo y estadísticamente significativo sobre la esperanza de vida; y de acuerdo con los planteamientos del modelo, las entidades federativas con una distribución de capital humano más desigual experimentarán una menor esperanza de vida.

En este caso en particular, tenemos que el efecto de la desigualdad en el capital humano es además económicamente significativo sobre la esperanza de vida, dado que una reducción del índice de Gini de 0.01, provocará un incremento de 0.065 años en la esperanza de vida para los individuos. Por ejemplo, en el caso de la República Mexicana, si se disminuyera la desigualdad educativa en 0.1 (que el índice de Gini disminuyera de 0.40 a 0.30), la esperanza de vida promedio pasaría de 75 años a 75.65 años; en entidades como Chiapas, Oaxaca y Guerrero, esta disminución, aumentaría su nivel de esperanza de vida de 73.89 a 74.54, de 73.31 a 73.96, y de 74.74 y 75.39 años, respectivamente. Aunque es evidente que el aumento en la esperanza de vida no es muy grande, en este punto queda demostrado que la desigualdad en la distribución de la educación en una primera generación, se relaciona de manera inversa con el nivel de esperanza de vida de la segunda generación. En la columna 2, se incluye una variable binaria, que busca corregir el comportamiento de las observaciones cuyos valores dentro de la distribución, son diferentes en mayor medida, respecto a las observaciones restantes. En este caso, esta variable de corrección incluye a los estados de Chiapas, Oaxaca y Guerrero. Como podemos observar, el porcentaje explicativo de las variables aumenta de 0.43 a 0.5; por lo que se asume que el coeficiente de Gini del capital humano y la variable binaria solo explican 50 por ciento de la variación de la esperanza de vida en nuestro país. Esta variable binaria, nos indica que para estos estados con menores esperanzas de vida, el efecto de una disminución en la desigualdad tiene un mayor efecto en la esperanza de vida que para el resto de las entidades federativas.

Cuadro 1. Relación entre la esperanza de vida al nacer , 2007 y el nivel de desigualdad en el capital humano, 1982

Variable dependiente: esperanza de vida al nacer , 2007		
	(1)	(2)
θ_{min}	77.90*	77.07*
	-0.5933	-0.6972
θ_{max}	77.90*	77.07*
	-0.5933	-0.6972
μ	-6.49*	-4.46*
	-1.32	-1.6049
d_1		-0.75**
		-0.3685
R^2	0.43	0.5
Observaciones	33	33

Los valores mostrados en el cuadro 2, corresponden a la regresión estimada donde la esperanza de vida al nacer en el año 2007 se identifica como variable dependiente, con el coeficiente de escolaridad de Gini como la variable independiente. Los datos mostrados entre paréntesis representan al error estándar de cada uno de los coeficientes mostrados.
*Nivel de significancia uno por ciento;
**Nivel de significancia cinco por ciento,
***Nivel de significancia diez por ciento
Fuente: elaboración propia en base a la ecuación (5).

En síntesis, nuestros resultados sugieren que con la presencia de una mayor desigualdad en la distribución del capital humano, las sociedades experimentarán un menor nivel de esperanza de vida. Particularmente, aún teniendo otras cosas en común, las Entidades Federativas que experimentaron mayor desigualdad en 1982, son las sociedades que mantendrán una menor esperanza de vida en el año 2007.

Para enriquecer este estudio, se procede a realizar un análisis de la relación existente entre el nivel de esperanza de vida al nacer en 2007, con la acumulación de capital humano en el mismo año, cuadro 2. En este caso también intervendrán otras variables que caracterizan la situación socioeconómica de los padres en 1982, tales como: el índice de escolaridad de Gini, la tasa global de fecundidad, el logaritmo del ingreso per cápita y el nivel de capital humano; con el fin de establecer la influencia que tiene cada una de ellas sobre la acumulación del capital humano en la segunda generación, 2007. A través del análisis en dos etapas, instrumentamos a la esperanza de vida al nacer en el año 2007, con el índice de escolaridad de Gini en 1982, así pues, podemos observar que la esperanza de vida de

los individuos se encuentra positivamente relacionada con la acumulación del capital humano en 2007, aún cuando es controlada por el ingreso per cápita y el capital humano de los padres; el nivel de esperanza de vida, deja de ser estadísticamente significativo, ya que se incorpora la variable de corrección binaria. La columna cuatro evalúa el efecto de la desigualdad del capital humano sobre su acumulación. Posteriormente, se omite a la esperanza de vida y se analiza el efecto directo de la desigualdad sobre la distribución de la educación, incluyendo el índice de Gini en el grupo de variables explicativas.

Cuadro 2. Relación entre la acumulación del capital humano en el año 2007 y la esperanza de vida al nacer

Variable dependiente: Acumulación del capital humano en el año 2007						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Constante	-85.50*	-30.84*	2.36	14.08*	14.06	20.06
	-33.35	-16.1	-13.28	-3.48	-16.7	-5.6
Logaritmo del ingreso per cápita de los padres en 1982	3.31*	0.21	-0.17	0.37	0.37	0.59
	-0.72	-0.48	-0.32	-0.34	-0.35	-0.37
Esperanza de vida al nacer en el año 2007	1.42*	0.41***	-0.04		0.0002	
	-0.42	-0.21	-0.18		-0.19	
Capital humano de los padres en 1982		2.3*	2.3*	1.00*	1.00*	0.47
		-0.21	-0.15	-0.34	-0.35	-0.51
Índice de escolaridad de Gini en 1982				-19.95*	-19.95*	-21.77*
				-4.04	-4.7	-4.21
Tasa Global de Fecundidad en 1982						-0.51*
						-0.38
d1			-2.05*			
			-0.39			
R^2	0.62	0.92	0.96	0.95	0.95	0.95
Observaciones	33	33	33	33	33	33

El cuadro 2, muestra como variable dependiente a la acumulación de capital humano en el año 2007 y como variables independientes al logaritmo del ingreso per cápita de los padres en 1982, el nivel de esperanza de vida de los individuos en 2007, el capital humano de los padres, 1982; el índice de escolaridad de Gini en 1982, la tasa global de fecundidad en 1982 y la variable de corrección binaria.
* Nivel de significancia uno por ciento.
**Nivel de significancia cinco por ciento.
***Nivel de significancia diez por ciento.
Fuente: elaboración propia en base a la ecuación (5).

Los resultados muestran que el índice de escolaridad de Gini es negativo y estadísticamente significativo. Si la desigualdad del capital humano afecta a su acumulación, principalmente a través de una asociación negativa con la esperanza de vida, se espera que una vez que se controle al efecto de la desigualdad del capital humano a través de la esperanza de vida, el efecto de la desigualdad sobre la acumulación, disminuya. La columna cinco sugiere que una vez que se ha controlado el índice de escolaridad de Gini a través de la esperanza de vida, éste no es estadísticamente más significativo; por lo que la relación entre la desigualdad de la educación y la acumulación del capital humano es debido principalmente a la asociación negativa entre la desigualdad en la educación y la esperanza de vida.

Debido a la existencia de otras variables económicas que se encuentran altamente relacionadas con la desigualdad del capital humano, tal como la tasa global de fecundidad; se incluye esta tasa en el conjunto de variables explicativas dentro de la columna seis, en lugar de la esperanza de vida. De esta forma, mostramos que cuando el índice de Gini es controlado por la tasa global de fecundidad, dicho índice cambia de una manera muy leve, siendo aún negativa y estadísticamente significativa.

Este resultado sugiere que el efecto negativo de la desigualdad del capital humano sobre la acumulación del mismo, se encuentra principalmente manejado por la asociación negativa entre la desigualdad del capital humano y la esperanza de vida.

De acuerdo con el modelo teórico, se ha utilizado a la esperanza de vida como la variable que conecta la desigualdad con la inversión en el capital humano. En general, la evidencia empírica proporciona el soporte del modelo teórico, el cual relaciona a la desigualdad con el crecimiento económico a través de una asociación negativa entre la desigualdad y la esperanza de vida de los individuos.

En primera instancia, los resultados sugieren que las Entidades Federativas que experimentan mayor desigualdad; en promedio, tienen menor esperanza de vida; con lo que una mayor esperanza de vida, se encuentra asociada con un nivel de acumulación de capital humano superior.

El efecto negativo del coeficiente de escolaridad de Gini sobre la acumulación del capital humano, permanece cuando se controla a través de otras variables demográficas, tal es el caso de la tasa global de fecundidad, sugiriendo que la asociación entre la desigualdad del capital humano y su acumulación se encuentra principalmente controlado por la esperanza de vida.

Conclusiones

Los resultados de esta investigación muestran la existencia de múltiples estados estacionarios que dependen de las condiciones iniciales de distribución de la educación. El estado estacionario más bajo, es una trampa de la pobreza en la cual los hijos de familias pobres tienen baja esperanza de vida y se emplean como trabajadores no calificados. La evidencia empírica sugiere que el mecanismo de la esperanza de vida explica una gran parte de las relaciones entre la inequidad y la acumulación del capital humano.

El análisis desarrollado explica por qué la desigualdad en la distribución del ingreso per cápita, puede ser dañina para la acumulación del capital humano. La hipótesis básica se sustenta en que la esperanza de vida de los individuos, se encuentra condicionada por el estatus socioeconómico de la familia en la cual nacen. Particularmente se supone que el nivel de esperanza de vida se incrementa en función del capital humano de los padres. En base a esta hipótesis, se desarrolla un modelo de generaciones superpuestas, en el cual los individuos viven en un primer periodo de su vida con una probabilidad endógena de sobrevivir en un segundo periodo. Dada esta probabilidad, los individuos escogen la cantidad de tiempo que dedicarán a su educación. Los resultados muestran que el tiempo que los individuos dedican a incrementar su nivel de capital humano aumenta, dado un incremento en su probabilidad de supervivencia.

La evidencia empírica mostró una relación clara entre el promedio de los años de escolaridad de las Entidades Federativas y la esperanza de vida.

Dadas las funciones de probabilidad de supervivencia calibradas, el modelo exhibió múltiples estados estacionarios, dependiendo de las condiciones iniciales. Los individuos ricos, que nacieron dentro de familias cuyos padres tienen mayores niveles de educación, poseen mayores expectativas de vida; su esperanza de vida más prolongada los motiva a dedicar un mayor número de años en educación. Por el contrario, los individuos nacidos dentro de familias pobres tienen una esperanza de vida baja, por lo cual el tiempo que esperan beneficiarse de los retornos de la educación es muy corto, motivo por el que dedican poco tiempo a la acumulación del capital humano. Estos resultados indican que las distribuciones iniciales de educación determinan la evolución de las variables macroeconómicas utilizadas en el modelo. En particular, el modelo muestra que la desigualdad, puede tener efectos negativos sobre la tasa de crecimiento de la economía durante la transición al estado estacionario.

En este trabajo se encontró que los individuos que no tienen restricciones para financiar su educación pudieran no tomar un proyecto de inversión, tal como la educación, cuando su esperanza de vida es muy baja; debido a que el tiempo para disfrutar los retornos de la inversión es muy corto. Estos resultados sugieren que la mayoría de las relaciones negativas entre el capital y la acumulación del capital humano, es debido a la fuerte asociación negativa entre la inequidad del capital humano y la esperanza de vida.

Las aplicaciones de política económica de este trabajo, sugieren que los gobiernos pueden sacar a los individuos de la trampa de pobreza de no escolaridad, garantizando un mínimo nivel de educación obligatorio para algunas generaciones, y al mismo tiempo invertir en políticas de salud que incrementen la esperanza de vida. En este caso, la contribución de la ayuda externa para financiar la educación pública, y los programas de educación pueden ser muy importantes, ya que ellos ayudarán a generar un promedio de esperanza de vida más prolongada y mayores estándares de vida en las economías menos desarrolladas en el mediano y largo plazo. Entre las políticas económicas con influencia en las variables del modelo, podemos identificar que con un incremento en el nivel de salario efectivo de los individuos, incrementará el nivel educativo de los padres y como consecuencia, se incrementará la probabilidad de supervivencia de los hijos.

Por lo tanto se establece que para el caso de México, un incremento en los retornos de la educación, y una reducción en la proporción del tiempo de preferencia dedicado a la producción, generan un incremento en el nivel educativo de los individuos ya que les resulta más rentable invertir mayor tiempo en la acumulación de su capital humano. Similarmente, un incremento en la probabilidad de supervivencia (π) o una mayor tasa de crecimiento del capital humano de los padres (ϕ), generarán mayores incentivos de educación.

En síntesis, este trabajo remarca la importancia de la equidad en una sociedad para que pueda desarrollar más rápidamente el capital humano, la esperanza de vida y el crecimiento económico; y además, aquellas Entidades Federativas que posean un nivel bajo de estas variables, deberán de ser impulsadas con mayor fuerza antes que las otras, para que en el mediano y largo plazo, alcancen niveles semejantes de crecimiento.

Bibliografía

AMARANTE, V. y G. de MELO, 2004, "Crecimiento económico y desigualdad: Una revisión bibliográfica", disponible en http://www.iecon.ccee.edu.uy/publicaciones/DT2-04.pdf.

BLACKBURN K. and G.P. CIPRIANI, 2002, "A model of longevity, fertility and growth", en *Journal of Population Economics*, vol. 19(2).

CASTELLÓ-CLIMENT, A. y R. DOMÉNECH, 2008, "Human capital inequality, life expectancy and economic growth", en *The Economic Journal*, 118 (april).

CHAKRABORTY, S., 2004, "Endogenous lifetime and economic growth", en *Journal of Economic Theory*, vol. 116.

CONAPO, 2000, *Indicadores demográficos b*ásicos 1990-2030, disponible en http://www.conapo.gob.mx/00cifras/00indicadores.htm.

DIAMOND, P., 1965, "National debt in a neoclassical growth model", en *American Economic Review* 55.

GALOR, O. y H. ZANG, 1997, "Fertility, income distribution and economic growth: theory and cross-country evidence", en *Japan and the World Economy*, vol. 9, issue 2.

GERMAN-SOTO, V., 2005, "Generación del producto interno bruto mexicano por entidad federativa, 1940-1992", en *El Trimestre Económico*, vol. LXXII (3), núm. 287, julio-septiembre.

INEGI, 2005, Conteo de población y vivienda 2005. Indicadores demográficos por entidad federativa", disponible en http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/conteos/conteo2005/conciliacion/indicadores.xls.

MARTÍNEZ, F., 2002, "Nueva visita al país de la desigualdad. Distribución de la escolaridad en México (1970-200)", en *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, disponible en http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/140/14001603.pdf.

MINCER, J., 1974, *Schooling, experience and earnings*, Columbia University Press. New York.

MORAND, O., 1999, *Endogenous fertility, income distribution and growth*, en *Journal of Economic Growth* 4.

NEIRA, I., 2003, *Modelos econométricos de capital humano: principales enfoques y evidencia empírica*, University of Santiago Compostela. Faculty of Economics. Econometrics in colaboration with the Euro-American Association of Economic Development Studies. Working Paper Series Economic Development, núm. 64, disponible en http://www.usc.es/~economet/aeeadepdf/aeeade64.pdf.

ORDAZ, J.L., 2007, *México: capital humano e ingresos. Retornos de la educación 1994-2005*, CEPAL, serie: estudios y perspectivas, núm. 90. México.

SAMUELSON, P.A., 1958, "An exact consumption-loan model of interest with or without contrivance of money", en *Journal of Political Economy* 66.

Jesús Salgado Vega
Economista por la Escuela Nacional de Economía de la UNAM, realizó sus estudios de maestría en Economía Cuantitativa en el Boston College, es doctor en Economía por la Universidad de la Rioja, España, desde 1975 es profesor de tiempo completo en la Facultad de Economía de la UAEM, ha publicado alrededor de 30 artículos y varios capítulos de libros en revistas y libros especializados y es autor de 4 libros sobre la especialidad.
Dirección electrónica: jsalgadov@uaemex.mx

Gabriela Zepeda Mercado
Licenciada en Economía por la Universidad Autónoma del Estado de México, actualmente es ayudante de investigación de la Facultad de Economía de la UAEM.
Dirección electrónica: sweetgaby_86@hotmail.com

Este artículo fue recibido el 8 de julio de 2009 y aprobado el 2 de febrero de 2010.