

# **LA MEDICIÓN DEL CAPITAL HUMANO.**

**García Lozano, Josefina<sup>1</sup>**

**Gómez García, Juan<sup>2</sup>**

**Solana Ibáñez, José<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Administración y Dirección de Empresas

Universidad Católica San Antonio (Murcia)

<sup>2</sup>Departamento de Métodos Cuantitativos

Universidad de Murcia

## **Resumen**

Las mejoras en las cualificaciones educativas de la población constituyen una riqueza en sí mismas desde un punto de vista social, por otra parte, aunque la educación no es el único modo de adquirir capital humano sí puede considerarse como la fuente más importante en que un individuo lo acumula.

En esta comunicación se justifica la importancia del efecto del capital humano de los trabajadores sobre el crecimiento económico y se analizan críticamente las diferentes alternativas posibles para la medición del capital humano, señalando en cada caso las ventajas e inconvenientes de su utilización así como las restricciones, respecto a datos disponibles, que existen en el caso de España.

Palabras clave: capital humano, productividad, indicadores.

## **1. Introducción**

A finales de los ochenta y comienzos de los noventa las nuevas teorías sobre el crecimiento económico enfatizaron la posición del capital humano al analizar las diferencias internacionales en la tasa de crecimiento económico entre países (Lucas (1988), Romer (1990)). La teoría “neoclásica” convencional del crecimiento, que había estado en vigencia anteriormente, sostenía que el crecimiento económico era el resultado de la acumulación del capital físico y de la ampliación de la fuerza de trabajo, combinadas con un factor exógeno, el progreso tecnológico, que incrementaba la productividad del capital y de la fuerza de trabajo. Según la nueva teoría del crecimiento, lo que aumenta la productividad no es un factor exógeno sino factores “endógenos”, relacionados con la acumulación de los factores de producción y su nivel de conocimientos.

A nivel microeconómico, uno de los resultados más frecuentes de la literatura es que la formación de capital humano, considerada como mejoras en la educación, tiende a aumentar los salarios. Comenzando con el trabajo original de Mincer (1974), numerosos estudios (Card y Krueger (1992), Klenow y Rodríguez-Clare (1997)) han estimado una ecuación de salarios en la cual la tasa de salario de un individuo se expresa en función de los años de escolaridad y experiencia laboral (comúnmente conocida como ecuación de salarios de Mincer). Estos trabajos han encontrado estimaciones significativas para los coeficientes de la educación para una variedad de países en diferentes etapas de desarrollo.

En el ámbito macroeconómico, la evidencia es variada. La mayoría de los estudios empíricos sobre el crecimiento económico a largo plazo incluyen alguna variable proxy del capital humano. Así, los trabajos de Barro (1991), Mankiw, Romer y Weil (1992), entre otros, utilizan las tasas de escolaridad y encuentran una contribución positiva y significativa del capital humano al crecimiento del producto. Por otro lado, Benhabib y Spiegel (1994), Kyriacou (1991) y Lau y otros (1991), encuentran una

relación no significativa e incluso negativa para el stock de capital humano (medido como la media de años de educación alcanzada). Por tanto, el efecto estimado del capital humano sobre el crecimiento del producto, depende de la variable proxy con que este sea medido.

A este respecto, es interesante señalar que las variables que se utilizan como proxys del capital humano, en general, (tasas de escolaridad o el promedio de años de educación adquirida) en los estudios empíricos son medidas imperfectas del componente educacional del capital humano. Estas miden la cantidad pero no la calidad de la educación, lo que podría significar, sin lugar a dudas, un inconveniente a la hora de efectuar comparaciones internacionales.

Por otra parte, parece razonable pensar, a priori, que la influencia del capital humano y de la formación de los trabajadores se va a transmitir de diferente modo hacia incrementos en la productividad en función de la actividad productiva a que nos estemos refiriendo. La formación, el capital humano adquirido por un individuo previamente a su incorporación al mercado de trabajo no contribuirá positivamente a un aumento considerable de su productividad per se, sino que, para ello, son además necesarias una serie de condiciones y factores, en numerosas ocasiones, exógenos a la propia formación, tales como la posibilidad de encontrar un puesto de trabajo en el que desarrolle plenamente su especialización o formación, el que las condiciones de trabajo y la remuneración obtenida satisfagan las expectativas y el coste de la inversión en formación o simplemente motivaciones psicológicas y sociales.

En cierto sentido, lo que acabamos de indicar hace referencia más bien a las condiciones necesarias para que la formación y el capital humano adquiridos se transmitan hacia aumentos en productividad en términos de óptimo. Es de general aceptación, sin embargo, que la posesión de cierto nivel educativo o de capital humano contribuye, al menos parcialmente, a aumentar la capacidad productiva y de especialización en el trabajo. No obstante, es entonces cuando la relación capital humano-productividad-crecimiento económico parece estar más mediatizada por las condiciones del mercado de trabajo y por las relaciones de producción en la medida

en que contribuyan o no a desarrollar esa potencial capacidad productiva que concede la adquisición por parte del individuo de cierto nivel de capital humano.

Hasta aquí nos hemos aproximado a la problemática capital humano-crecimiento económico tomando como “proxy” de capital humano la formación adquirida en el que podemos denominar sistema educativo “formal”. Al hilo de lo anterior, podríamos denominar sistema educativo “informal” a aquel que proporciona conocimientos y formación a los individuos una vez que entran a formar parte del mercado de trabajo, desarrollando o no alguna actividad. Tal formación, al igual que la que procede del sistema educativo formal, contribuye a aumentar el capital humano del individuo o trabajador hasta el punto que podemos establecer, si bien con cierta precaución, una sencilla disgregación del contenido del término capital humano en dos grupos: uno primero que englobaría la educación y conocimientos adquiridos a través del sistema formal y otro, que podemos denominar especialización, que recogería la formación adquirida fundamentalmente en el ejercicio de cierta actividad productiva y que puede ser o no el desarrollo y continuación de la previa educación formal. Pues bien, si son muchas y muy numerosas las dificultades que comporta la medición del nivel educativo o de capital humano adquirido en el sistema formal, no menos problemático resulta encontrar alguna variable proxy que de un modo generalizado nos permita estandarizar el nivel de especialización de un individuo.

Se puede concluir que, siendo el capital humano un concepto multifacético que incluye un completo conjunto de atributos humanos, cuyo stock adquirido por los individuos es difícil de cuantificar con precisión, tiene un gran interés la propuesta y análisis de medidas que sinteticen con acierto su valoración en los individuos de una determinada población.

Esta es la finalidad de la presente comunicación: el estudio de las diferentes medidas a utilizar en la valoración del capital humano, señalando en cada caso las ventajas e inconvenientes de su uso y la posibilidad de su aplicación en el caso de España.

## **2. Medidas para el Capital Humano**

Como se ha señalado en el apartado anterior, el análisis empírico del capital humano resulta una tarea compleja debido a la dificultad que presenta su adecuada medición. Bajo el concepto de capital humano se recogen aspectos relativos a los individuos como la educación recibida, la experiencia laboral y la capacidad mental y física. La dificultad de cuantificar resulta evidente, habría que valorar no sólo el conjunto de conocimientos adquiridos por cada individuo y su capacidad para aplicarlos, sino también la capacidad para adquirir y aplicar en el futuro nuevos conocimientos.

Cabe señalar, que casi todas las mediciones elaboradas de la dotación agregada de capital humano de una economía se basan en datos educativos relativos a la población. Sin embargo es posible distinguir dos grandes categorías: por un lado existen métodos que se limitan a ofrecer un indicador del nivel educativo medio como aproximación de la dotación media de capital humano; por otro, existen estimaciones que pretenden valorar el capital humano utilizando la educación como una información primaria.

Analizamos a continuación la práctica seguida tanto a nivel internacional como nacional, señalando las ventajas e inconvenientes de los diferentes métodos.

### **2.1. Indicadores educativos**

Los indicadores educativos como aproximaciones de la dotación promedio de capital humano en una economía es una opción simple, pero no por ello está exenta de problemas. Las diferentes alternativas dentro de este tipo de métodos dependen principal aunque no exclusivamente, de la información disponible en cada caso acerca del nivel educativo de la población. A este respecto cabe distinguir dos tipos de información en materia educativa: la información acerca de flujos educativos y la referida a stocks educativos.

### ▪ **Flujos Educativos (Tasa de Escolaridad)**

Por flujo educativo hacemos referencia a la cantidad de personas que en cada momento del tiempo están siguiendo estudios en cada uno de los diferentes niveles educativos. Estos datos se expresan mediante las tasas de escolaridad, brutas y netas.

La tasa bruta de escolaridad es la relación entre el número de estudiantes en un determinado nivel educativo y el total de personas que, debido a su edad, se consideran como referencia de dicho nivel educativo. La tasa neta de escolaridad sólo considera a los estudiantes que se encuentran dentro del grupo de edad que se corresponde con el nivel educativo.

Las tasas de escolaridad han sido ampliamente utilizadas como indicadores de capital humano debido a su amplia disponibilidad a nivel internacional; no obstante presentan inconvenientes como indicador de capital humano en una economía. Aunque existe una evidente relación entre las tasas de escolaridad de una economía y los niveles educativos, esa relación sólo existe con grandes desfases, los largos periodos de tiempo que requiere el proceso educativo de una persona nada garantiza que todos los matriculados completen con éxito sus estudios alcanzando un mayor nivel educativo.

### ▪ **Stocks Educativos**

La situación educativa del conjunto de la población en un momento del tiempo es reflejada a través de la tasa de alfabetización de los adultos. Su utilización como indicador de capital humano tiene dos inconvenientes: su baja periodicidad (habitualmente se trata de información obtenida con la realización de los censos) y su bajo poder informativo, prácticamente nulo en el caso de economías desarrolladas.

El conocimiento de la distribución de la población por niveles educativos proporciona una información más completa. Su desventaja viene dada por la menor disponibilidad de esos datos, especialmente en comparación con la de las tasas de escolaridad (en general, tan sólo los censos ofrecen ese tipo de datos).

Trabajos como los de Psacharopoulos y Ariagada (1986), que utilizan estos indicadores educativos, están sujetos al problema del escaso número de observaciones temporales. La estrategia seguida por diversos autores para paliar ese problema ha consistido en combinar, de algún modo, la información ofrecida por los censos para periodos concretos de tiempo con los datos anuales de tasas de escolaridad. Lau, Jamison y Louat (1991) estiman series de población en edad de trabajar por niveles educativos utilizando exclusivamente las tasas de escolaridad. Para ello aplican un método de inventario permanente bajo el supuesto de que en el año inicial, 1900, no existe población educada y mediante la utilización de tasas de supervivencia por edad en función de la región a la que pertenezca cada país. Las series de tasas de escolaridad de que disponen sólo cubren el periodo 1950-1980, por lo que el resto se completa mediante extrapolación. Kyriacou (1992) estima la composición educativa de la población combinando censos y tasas de escolaridad. Utiliza la relación entre la composición educativa reflejada por los censos y las tasas de escolaridad pasadas, y la extrapola a otros periodos y países.

Existen diferencias significativas entre las estimaciones de Psacharopoulos y Ariagada (1986), Lau, Jamison y Louat (1991) y Kyriacou (1992).

Son numerosos los trabajos empíricos en los que se recurre a utilizar directamente la composición por niveles educativos de la población como indicador de la dotación de capital humano cuando los datos están disponibles aproximando la dotación de capital humano mediante la proporción de población con determinado nivel de estudios. Así, por ejemplo, cabe citar a Lichtenberg (1994), Barro y Lee (1994) o de la Fuente y da Rocha (1994). Sin embargo, resulta habitual en la literatura proponer la utilización de un indicador sintético que refleje adecuadamente el efecto sobre el capital humano de la composición por niveles educativos. Ese indicador suele ser el

número medio de años de enseñanza y la estimación de la composición educativa de la población parece considerarse en muchos casos como un simple paso intermedio, necesario para poder calcular los años medios de enseñanza. Tanto Psacharopoulos y Ariagada (1986) como Lau, Jamison y Louat (1991), Kyriacou (1992) o Barro y Lee (1993) utilizan la composición educativa para, imputando a cada nivel educativo su periodo de escolarización, estimar posteriormente el número medio de años de enseñanza.

El principal inconveniente de ese indicador reside en la proporcionalidad entre años de estudios y dotación de capital humano que se impone. Esa relación no parece corresponderse con los salarios relativos que se determinan en el mercado de trabajo. A pesar de ello, su utilización en la literatura empírica es todavía frecuente (p.e. Benhabib y Spiegel (1994).

## **2.2. Indicadores mixtos de capital humano**

Los indicadores más sofisticados de capital humano emplean la información sobre niveles educativos y también datos sobre niveles salariales. Desde un principio, la mejora de la cualificación de los trabajadores fue uno de los principales candidatos para explicar el residuo de Solow, esto es, la parte del crecimiento económico que no podía explicarse por la pura acumulación cuantitativa de capital y trabajo.

Entre los estudios inscritos en el mismo conjunto de métodos, se encuentran los trabajos de Jorgenson y Fraumeni (1989a y b) y los de Mulligan y Sala-i-Martin (1995a y b ). Todos ellos se refieren a la economía estadounidense, pero mientras Jorgenson y Fraumeni se centran en obtener series temporales de la dotación agregada de capital humano, Mulligan y Sala-i-Martin estiman las dotaciones de capital humano de cada estado en cada uno de los años censales.

En ambos casos se utiliza no sólo información acerca de la educación de la población, sino también datos acerca de la retribución salarial correspondiente a cada

nivel educativo. Lo que se pretende de ese modo es calcular el capital humano a partir del valor de cada tipo de educación.

#### ▪ **Indicadores de Jorgenson y Fraumeni**

Estos autores postulan un método de medición que parte del propio concepto de capital humano. El uso del término capital se justifica por la idea de un factor que genera rendimientos a lo largo de un amplio periodo de tiempo. Los individuos invierten en aumentar su capital humano (por ejemplo mediante la educación formal), beneficiándose de esa inversión durante toda su vida. Por tanto, una forma adecuada de medir el capital humano será a través de los beneficios que los individuos obtienen a lo largo de su vida como consecuencia de las inversiones realizadas en capital humano. En Jorgenson y Fraumeni ( 1989a y b) pueden encontrarse aplicaciones de este criterio. Uno de los aspectos más interesantes de su trabajo reside en la consideración tanto de los beneficios proporcionados por el capital humano a través de la actividad laboral, como de los proporcionados en las actividades ajenas al mercado de trabajo. Desde esta perspectiva, la educación incrementa el valor de las actividades extralaborales, como el ocio, la paternidad, etc. Así pues, una medición correcta del capital humano debería contemplar todos los beneficios que éste reporta, y no sólo los beneficios materializados a través de un mayor salario.

Teniendo en cuenta ambos aspectos, la valoración del capital humano de un individuo debe considerar todos los beneficios proporcionados a lo largo de toda su vida. Así, el efecto de la educación en el capital humano se cuantifica agregando el efecto de la educación sobre la retribución laboral de los individuos, a lo largo de toda la vida, y el efecto sobre el valor del tiempo dedicado a actividades extralaborales, también a lo largo de toda la vida de los individuos. No obstante, la educación formal es una de las principales formas de invertir en capital humano, pero no es la única. La educación familiar o la formación en el trabajo son otros mecanismos que incrementan el capital humano de los individuos.

La estimación de las rentas laborales futuras de la población actual puede hacerse a partir de las horas trabajadas y los salarios percibidos por los individuos pertenecientes a diferentes grupos. Realizando supuestos acerca de la evolución futura para cada categoría de sus rentas laborales y de la probabilidad que tiene cada sujeto de situarse en su vida futura en cada una de esas categorías (lo cual requiere utilizar probabilidades de supervivencia) puede estimarse el conjunto de rentas laborales futuras de la población.

La cuantificación de las horas dedicadas a actividades no laborales resulta sencilla una vez se dispone de la estimación de las horas dedicadas al trabajo. Basta con establecer el número de horas disponibles, que los autores cifran en catorce al día. El valor de ese tiempo para cada individuo se hace en función de la probabilidad de pertenecer a cada una de las categorías en cada momento del tiempo y del salario correspondiente a cada grupo. El salario que se deja de obtener es el coste de oportunidad de no trabajar y permite estimar el valor que ese tiempo tiene para los individuos.

Como resultado de todo este proceso, los autores son capaces de ofrecer una estimación del capital humano de la economía estadounidense desde 1948. Incluso pueden distinguir entre aquella parte del valor del capital humano producto de su utilización en la actividad laboral, y la debida a su utilización en actividades de tipo no laboral. Hay que señalar que esas estimaciones incluyen no sólo el capital humano debido a la educación, sino también el debido a todos los demás factores determinantes, como el cuidado de los niños, el crecimiento del número de individuos, etc

Por otra parte, la adopción de este método permite cuantificar el valor de la inversión realizada cada año en educación formal. Se trata del incremento en la dotación de capital humano producido en un período como consecuencia de la educación formal recibida por los individuos en ese período. Ese mayor nivel educativo supone un cambio en la categoría del individuo y, por tanto, un cambio en el valor del capital humano estimado para esa persona. La cuantía de ese cambio es precisamente el

valor de la inversión en capital humano. Obsérvese que de este modo se valoran todos los beneficios que esa educación va a proporcionar en el futuro. Agregando el efecto de cada uno de los individuos en función del tipo de estudios que hayan cursado, se obtendrá una estimación de la inversión agregada en capital humano realizada mediante la educación formal.

Se trata sin duda de una aproximación al problema de la valoración del capital humano caracterizada por su rigor conceptual y metodológico. A pesar de ello pueden plantearse diversas objeciones. La elección de la tasa de actualización y la estimación de la evolución futura de las rentas laborales no deja de ser arbitraria. Por otra parte, de acuerdo con este criterio el capital humano de una persona con la misma edad y nivel educativo, al igual que su salario, depende de su sexo. Evidentemente se están reflejando las diferencias existentes en el mercado laboral, pero como consecuencia se está suponiendo que los conocimientos o la capacidad para aplicarlos varía con el sexo, lo que probablemente equivale a confundir el capital humano con alguna forma de discriminación.

#### ▪ **Indicadores de Mulligan y Sala-i-Martin**

Aunque utilizando también las retribuciones por categoría educativa, otros trabajos han propuesto procedimientos alternativos, partiendo de una disconformidad respecto a la idea de que indicadores agregados (como por ejemplo los años medios de escolarización) de la enseñanza recibida constituyan una buena forma de medir el capital humano, pues existen dos grandes objeciones básicas que pueden plantearse.

La primera objeción que puede formularse a todos esos indicadores consiste en que atribuyen a cada nivel educativo el mismo efecto sobre el capital humano, con independencia de la naturaleza concreta de los estudios y de la calidad de la propia educación. La segunda también es de suma trascendencia. Si los problemas son graves al atribuir el mismo capital humano a individuos con el mismo grado educativo, no son menores al atribuir el capital humano relativo de los individuos

con diferentes grados educativos. ¿Cuál será el capital humano de un licenciado en relación al de una persona con estudios primarios? , ¿y el de un bachiller?.

La solución habitual a esta cuestión consiste en utilizar los años medios de enseñanza. Puesto que cada nivel educativo exige un determinado periodo de tiempo (creciente con el nivel de estudios) parece razonable actuar de ese modo. Sin embargo, no indica que este criterio sea tan arbitrario como otros muchos subjetivos que pudiera postular el investigador. Para percatarse de ello basta considerar sus consecuencias. Si el capital humano es proporcional a los años de estudios un licenciado tendrá 1,4 veces el capital humano de un individuo que ha terminado el Curso de Orientación Universitaria, que a su vez tendrá 1,5 veces el de alguien con el graduado escolar, el cual tendrá 8 veces el capital humano de un individuo con un año de estudios. Estas relaciones no parecen lógicas, ni parecen ajustarse al resultado que determina el mercado de trabajo.

La primera dificultad señalada (considerar como iguales a individuos que no lo son) depende del grado de información disponible. Cuanto mayor sea el detalle con el que se conoce el nivel educativo de cada individuo menor será el problema. Sabiendo exactamente qué estudios se han cursado y dónde, podría reducirse en gran medida. Obsérvese que, consecuentemente, aumentaría la segunda dificultad (determinar el capital humano relativo de individuos con diferentes niveles educativos), pues cuanta mayor sea la desagregación de tipos de estudios más numerosas serán las relaciones a determinar.

Puesto que el problema reside en cómo atribuir el valor de cada tipo de estudios, la solución de estos autores consiste en utilizar también las valoraciones fijadas por el mercado y plasmadas en los diferentes salarios establecidos para los trabajadores con diferentes estudios. En Mulligan y Sala-i- Martín (1995b) se presenta una primera aplicación práctica de estos criterios, lo que los autores denominan una medida del valor del capital humano basado en la renta del trabajo. Dado que el capital humano de una persona determina el salario que recibe, el capital humano correspondiente a cada tipo de educación se reflejará en los salarios percibidos. El problema que se

plantea ante esa opción es que el salario no depende exclusivamente del capital humano de cada individuo. Como los propios autores señalan, también depende de la cuantía de otros factores productivos utilizados (como el capital físico) y de la tecnología disponible. Así, en economías con mayor dotación de capital físico por trabajador, los salarios tenderán a ser más elevados con independencia de la dotación de capital humano. La solución adoptada por los autores consiste en calcular el capital humano relativo de cada sujeto en relación al de un individuo sin ninguna educación a partir de su correspondiente salario relativo. Como este último sólo refleja la incidencia de los otros factores productivos agregados y de la tecnología, de esa manera se eliminaría, en opinión de los autores, el efecto de las variables agregadas

Por consiguiente, el capital humano, de acuerdo con esta medida, vendría dado por la suma ponderada de todos los trabajadores, utilizando como ponderaciones su salario relativo respecto a los trabajadores no educados. Consiste en una propuesta caracterizada por su sencillez, dado que para obtener un índice de capital humano basta con dividir la renta del trabajo de una economía por la retribución de un trabajador no educado

Al margen de la sencillez de cálculo, las ventajas de este método respecto a la utilización de los años medios de escolarización son evidentes: resulta compatible con elasticidades de sustitución variables entre diferentes tipos de trabajadores, resulta compatible con que un mismo nivel educativo se corresponda con diferentes niveles de capital humano (licenciados en diferentes materias o por diferentes centros contribuirán con diferentes dotaciones de capital humano) y permite reflejar cambios en el valor de cada tipo de conocimientos conforme su utilidad varía (a causa, por ejemplo, de innovaciones tecnológicas) en el tiempo y en el espacio,

Dado que se está utilizando como numerario al trabajador no educado, los autores señalan que se está suponiendo que éste es igual en todo momento y lugar, y además, que existe perfecta sustituibilidad entre un trabajador no educado y cualquier trabajador. Al margen de esos aspectos más o menos cuestionables conviene

reflexionar acerca de otra cuestión. La forma en que se depuran los salarios de la influencia de factores diferentes del capital humano no garantiza necesariamente el objetivo pretendido,

Obsérvese que la corrección efectuada por los autores supone que todos los individuos de una economía, cualquiera que sea su capital humano, utilizan una misma tecnología y se combinan con una dotación de capital físico similar. Si ello fuese así, una vez conocido el salario de un trabajador no educado podríamos estimar efectivamente el capital humano. Pero parece más plausible que los trabajadores con más capital humano, por tanto más productivos, se combinen con mayores dotaciones de capital físico y utilicen tecnologías más complejas y avanzadas. En ese caso, cuanto mayor fuese el capital físico y mejor la tecnología más se subestimaría la incidencia de estos factores en los salarios relativos, sobreestimándose la dotación de capital humano.

En cualquier caso, los autores han perseverado en la búsqueda de alternativas más satisfactorias. Mulligan y Sala-i-Martin (1995a) proponen una nueva metodología para la construcción y selección de números índices y su aplicación al caso del capital humano. El problema planteado en ese trabajo consiste en agregar adecuadamente el capital humano de los diferentes individuos que componen cada economía cuando se desconoce cuál es la función de agregación correcta. Diewert (1976 y 1978) mostró que lo apropiado en casos así era utilizar un índice que sea equivalente a una forma funcional de agregación que proporcione una aproximación de segundo orden a cualquier función arbitraria de agregación no conocida. Asimismo demostró que el índice Divisia era equivalente a la función translog de agregación, la cual a su vez supone una aproximación de segundo orden a cualquier función de agregación<sup>1</sup>. Por tanto, mediante el índice Divisia se obtiene una aproximación de segundo orden a la tasa de crecimiento de cualquier agregado, sea cual sea la función de agregación adecuada. Por supuesto, la aproximación será

---

<sup>1</sup> En términos de literatura de índices, el Divisia es un índice exacto respecto a una forma funcional flexible (la translog) y por tanto constituye un índice superlativo.

mejor cuanto más parecidas sean las estructuras de las dos observaciones que se comparan.

Así pues, el punto de partida es la consideración de que mediante un índice Divisia se puede obtener la tasa de variación del capital humano agregado, tal y como se señala a continuación.

Podemos comparar el capital humano (H) de una economía en dos momentos del tiempo (t, t+1). mediante la siguiente expresión:

$$\text{Log} \frac{H_{t+1}}{H_t} = \sum_{i=1}^N \left[ \frac{V_{i,t} + V_{i,t+1}}{2} \right] \log \frac{X_{i,t+1}}{X_{i,t}}, \quad V_{i,t} = \frac{\partial \log F}{\partial \log X_i} \Big|_{x=x_t}$$

de donde  $v_{i,t}$  es la participación en la renta del trabajo de los trabajadores de tipo educativo  $i$  en el periodo  $t$ ,  $x_{i,t}$  es la fracción de trabajadores de tipo  $i$  en el periodo  $t$  y  $F$  la función de agregación correcta del capital humano de los diferentes individuos.

También podemos comparar dos economías (A, B) en un momento del tiempo mediante una expresión similar:

$$\text{Log} \frac{H_A}{H_B} = \sum_{i=1}^N \left[ \frac{V_{i,A} + V_{i,B}}{2} \right] \log \frac{X_{i,B}}{X_{i,A}}, \quad V_{i,A} = \frac{\partial \log F}{\partial \log x_i} \Big|_{x=x_A}$$

donde  $v_{i,A}$  es la participación en la renta del trabajo de los trabajadores de tipo educativo  $i$  en la economía A y  $x_{i,A}$  es la fracción de trabajadores de tipo  $i$  en la economía A.

Los autores realizan una exhaustiva revisión de los conjuntos de comparaciones bilaterales más prometedoras y plantean un criterio para elegir entre las diferentes opciones. Ese criterio consiste en la minimización del error esperado de estimación,

que los autores calculan a partir de las diferencias entre regiones en cuanto a su estructura laboral. Si el grado de aproximación depende de lo parecidas que sean las economías, midiendo las diferencias entre las economías comparadas estaremos aproximando de algún modo el error en que se ha incurrido. Para cada conjunto de combinaciones lineales se elige el que menor error arroja, e incluso éstos pueden ser ordenados

El uso de esta técnica permite a los autores obtener un conjunto de estimaciones que, nuevamente, son notoriamente diferentes de las obtenidas a partir de los años medios de estudios. Por otra parte, las nuevas estimaciones también difieren sustancialmente de las obtenidas anteriormente en base a la renta del trabajo por los mismos autores.

### **3. Medición del Capital Humano. El Caso Español.**

Resultaría deseable poder aplicar todas estas técnicas en el caso español, sin embargo no resulta posible. La información de tipo salarial que esos métodos requieren no está disponible en nuestro caso:

a) El método basado en la renta del trabajo sólo puede aplicarse si se conoce la retribución salarial del trabajador no educado en cada momento del tiempo (para disponer de una serie temporal) y/o a través del espacio (para tener un panel de datos o una sección cruzada). Para el caso español no se dispone de esa información.

b) Las técnicas basadas en índices Divisia requieren disponer de información acerca de la participación de cada tipo de trabajador en la renta laboral a lo largo del tiempo y/o a través del espacio, y no se dispone de tanta información para el caso español.

La insuficiencia de la información acerca de los salarios por nivel educativo en la economía española obliga al investigador a limitarse a la estimación de medidas

aproximadas del capital humano promedio a partir de indicadores del nivel educativo de la población.

Las alternativas efectivas que se le ofrecen al investigador son varias. Por un lado existen series de matriculados y tasas de escolaridad por niveles educativos de considerable longitud temporal, elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística (INE-) y por el M<sup>o</sup> de Educación (MEC)<sup>2</sup>. Por otra parte, los sucesivos censos y padrones ofrecen datos acerca de la composición por niveles educativos de la población. La ventaja en este caso reside en el nivel de desagregación territorial de los datos, regional e incluso provincial. Sin embargo, los inconvenientes son la baja frecuencia de los datos (censos y padrones se suceden con intervalos de cinco años, aproximadamente) y la siempre cambiante definición de los niveles educativos. Se trata, por tanto de una fuente de información que ofrece pocas observaciones y que requiere un proceso de homogeneización que haga comparables los datos de los diferentes censos y padrones,

Finalmente, dentro del conjunto de estimaciones que ofrece la Encuesta de Población Activa (EPA) se encuentra la clasificación de la población de acuerdo al nivel de estudios más avanzado terminado. Las ventajas de esta fuente son múltiples. Su carácter trimestral permite disponer de un elevado número de observaciones, a diferencia de lo que sucede con los censos y padrones. Por otra parte, es posible mantener el amplio grado de desagregación geográfica de estos últimos, aunque para ello hay que utilizar directamente las encuestas originales, debido a que la población clasificada según su nivel de estudios terminados es una variable que el INE no publica con desagregación territorial.

Pese a estas ventajas hay que considerar que, al margen de las sucesivas transformaciones metodológicas que ha sufrido la EPA, también la propia clasificación de niveles educativos utilizada ha sufrido cambios a lo largo del tiempo, de modo que en este caso también se hace preciso un esfuerzo previo de

homogeneización. Por último, no puede olvidarse que se trata de encuesta y que siguen siendo estimaciones sujetas a los correspondientes errores.

Para mejorar los indicadores disponibles Barro y Lee (1996) proponen complementar los datos existentes, sobre niveles educativos de la población, con información referente a la calidad de la educación recibida. Se utilizan las variables comúnmente consideradas relevantes para valorar diferencias en calidad: gasto por alumno, ratios alumnos-profesor y duración del curso. Sin embargo esta aproximación plantea dos problemas básicos. Por un lado, sería necesario disponer de estos indicadores para un largo período de tiempo para corregir las cifras de capital humano de diversas generaciones<sup>3</sup>. Por otro, cabe objetar que este método se basa en nociones de calidad basadas en los inputs educativos más que en los outputs o resultados.

Más prometedor resulta el camino iniciado en los proyectos internacionales que evalúan los conocimientos de los alumnos de secundaria en diversas etapas de su formación. Recientemente Hanushek y Kim (1998) muestran que las puntuaciones medias obtenidas por los estudiantes de cada país, en matemáticas y ciencias, tienen una relación estadísticamente significativa con el crecimiento económico ocurrido en las últimas décadas.

Por último, hay que destacar que en el futuro será posible completar esos análisis con la información que facilitan los nuevos proyectos de la OCDE (1997, 2000) que intentan evaluar los conocimientos y capacidades de los adultos en veinte países, entre los que no se encuentra España por el momento. Los primeros resultados de estos proyectos confirman que el nivel educativo es el mejor predictor de los conocimientos de la población. Para evaluar con mayor precisión el stock de capital humano de una economía estas nuevas medidas van a resultar de gran utilidad en los próximos años.

---

<sup>2</sup> Se trata de publicaciones como Estadística de la enseñanza en España, Anuario de estadística universitaria, Datos y cifras de la educación en España

<sup>3</sup> Martín y cols (2000) aplican un método similar al cálculo de un indicador de stock de capital humano para España.

En resumen, la discusión realizada de todos los antecedentes relativos a la medición del capital humano, junto al análisis de las fuentes de información disponibles, va a condicionar el método de medición del capital humano a utilizar.

#### **4. Referencias Bibliográficas**

1. Barro, R J. (2000). "Educational and Economic Growth", Harvard University, Manuscript.
2. Barro, R J. y Lee J.W. (2000). "International comparisons of Educational Attainment. Updates and implications", Harvard University, Manuscript.
3. Barro, R. J. y. Lee J.W. (1993). "International comparisons of educational attainment", Journal of Monetary Economics, 32, 3, 363-394.
4. Barro, R. J. y Lee J.W. (1994). "Sources of economic growth", Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, 40, 1-46.
5. Barro, R. y Lee, J.W. (1996). "International Measures of Schooling Years and Schooling Quality", The American Economic Review, 86(2), 218-223.
6. Barro, R.J. (1991). "Economic growth in a cross section of countries", Quarterly Journal of Economics, 106, 407-443.
7. Becker, Gary S. (1964). "Human capital" segunda edición, Nueva York, Columbia University Press, 1975.
8. Benhabib J. y. Spiegel M. (1994): "The role of human capital in economic development: evidence from aggregate cross-country data", Journal of Monetary Economics, 34, 143-173.
- 9.
10. Card D. y Krueger A. (1992). "Does school quality matter? Returns to Education and the characteristics of public schools in the United States", Journal of Political Economy, 100.1.
11. De la Fuente and Domenech (2000). "Human Capital in Growth Regressions: How much difference does data quality make?" OECD Economics Department Working Papers, 262.

12. De la Fuente, A. y J.M. da Rocha (1994) "Capital humano, productividad y crecimiento", en los efectos del mercado único en el desarrollo regional y su incidencia sobre la planificación a largo plazo en las regiones del objetivo nº 1", Vol II, Institut d'Anàlisi Econòmica, Barcelona.
13. Diewert, W. E. (1976): "Exact and superlative index numbers", *Journal of Econometrics*, mayo, 4(2), 115-145.
14. Diewert, W. E. (1978). "Superlative index numbers and consistency in aggregation", *Econometrica*, julio, 46 (4), pp. 883-900.
15. Hanushek, E. y Kim, D, (1998). "Schooling, Labor Force Quality, and the Growth of Nations", En Castrillo, I. y cols. (eds), VII Jornadas de la AEDE, Universidad de Cantabria.
16. Jorgenson, D. y Fraumeni B. (1989 a). "Investment in education". *Educational Researcher*, 18, nº 4, 35-44.
17. Jorgenson, D. y B. Fraumeni (1989 b). "The accumulation of human and nonhuman capital 1948-1984", en R.E. Lipsey y H.S. Tice (eds), *The measurement of saving, investment and wealth*, University of Chicago Press, Chicago.
18. Klenow P. y Rodríguez Clare A. (1997). "The Neoclassical Revival in Growth Economics: Has it gone too far?" *NBER Macroeconomics Annual* 1997, 12, 73-103.
19. Kyriacou, George A. (1992). "A Cross-Country Estimation of an Aggregate Production Function with Human Capital". Working Paper, Central Bank of Cyprus.
20. Lau, L., D. Jamison y F. Louat (1991). "Education and productivity in developing countries: An aggregate production function approach", Report WPS 612 (The World Bank, Washington DC).
21. Lichtenberg, F.R. (1994). "Have international differences in educational attainment levels narrowed?", en W.J. Baumol, R.R. Nelson y E.W. Wolff (eds.), *Convergence of productivity: Cross-national studies and historical evidence*, Oxford University Press, Oxford.
22. Lucas R. (1988). "On the mechanics of economic development", *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-22.

23. Mankiw N.G., Romer D. y Weil (1990). "A contribution to the empirics of economic growth", *Quarterly Journal of Economics* 107, 407-437.
24. Martín y cols. (2000). "Capital Humano y Bienestar económico". Circulo de Empresarios, Madrid.
25. Mincer J., (1974). "Schooling, experience and earnings" Nueva York, National Bureau of Economic Research, distribuido por Columbia University Press.
26. Mulligan C.B. y X. Sala-i-Martin (1995 b). "A labor-income-based measure of the value of human capital: an application to the states of The United States", NBER, Working Paper 5018.
27. Mulligan C.B. y X. Sala-i-Martin (1995 a): "Measuring aggregate human capital". NBER, Working Paper 5016.
28. OCDE (1998). "Human Capital Investment". An International Comparison. OCDE, París.
29. OCDE (varios años). "Education Indicators". OCDE, París.
30. Psacharopoulos, G. Y A.M. Ariagada (1986). "The educational composition of the labor force: An international comparison", *International Labor Review*, 125, 561-574.
31. Romer, P.M. (1990): "Human capital and growth: Theory and evidence", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 32, 251-286.
32. Schulz, T.W., (1961). "Investment in Human Capital", *American Economic Review*, marzo, 1-17.
33. Thurow, Lester, (1970). "Investment in Human Capital" Belmont, Calif., Wadsworth Publishing Company, Inc..