



Análisis económico

ISSN: 0185-3937

ISSN: 2448-6655

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad  
Azcapotzalco, División de Ciencias Sociales y  
Humanidades

Quintero Montaña, Washington Jesús

La formación en la teoría del capital humano: una crítica sobre el problema de agregación

Análisis económico, vol. XXXV, núm. 88, 2020, Enero-Abril, pp. 239-265

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, División de Ciencias Sociales y Humanidades

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41364527011>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UAM  
redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso  
abierto

## **La formación en la teoría del capital humano: una crítica sobre el problema de agregación**

### **The training in human capital theory: a critique about the aggregation problem**

*(Esta versión: 25/julio/19; aceptado: 04/diciembre/2019)*

*Washington Jesús Quintero Montaña\**

#### **RESUMEN**

El presente documento es una revisión de la fundamentación teórica y metodológica del capital humano, ya que esta categoría se constituye como el eje de análisis de la corriente principal de la economía para el estudio del mercado de trabajo. Se trata de analizar principalmente cómo la presencia de formación en el sistema afecta las posibilidades de un agregado del mercado de trabajo. Al recuperar algunos elementos primordiales de la formalización realizada por el economista Gary Becker se hace evidente la presencia de varios presupuestos en la formulación teórica del capital humano, a partir de estos presupuestos se señalan algunas limitaciones, mismas que se presentan como consecuencia de estar integrada en el marco de análisis de la corriente neoclásica. La principal limitación que se encuentra y se desarrolla en el presente documento es que la presencia de formación genera una inconsistencia interna respecto a las condiciones necesarias y suficientes para la existencia de un agregado del mercado de trabajo; de este modo, se plantea una crítica de consistencia interna a la teoría del capital humano con respecto al marco de análisis tradicional de la escuela neoclásica a la cual esta pertenece.

**Palabras clave:** Crecimiento económico; desarrollo económico; educación; capital; rendimiento.

**Clasificación JEL:** J01; J08.

#### **ABSTRACT**

This paper is an analysis of methodological and theoretical foundations on human capital, due to this category is the main element of analysis to the economic mainstream to study

---

\* Estudiante del doctorado en Ciencias Económicas, Universidad Autónoma Metropolitana, México. Correo electrónico: econ.washingtonquintero@gmail.com. El presente trabajo es una continuación del análisis realizado en el documento denominado “Del trabajo al capital humano”.

labor market. We analyze mainly as educational training in the system can affect possibilities to have an aggregate of labor market. Initially, we study some assumptions in Becker's theoretical formulation of human capital theory, we do certain observations to some limitations of this theory, that appear due to this is integrated into the framework of analysis of the neoclassical system. In this paper, we propose that the presence of the training induces an internal inconsistency with respect to the conditions that are needed for existence in the labor market, thus presenting a criticism of internal consistency to the human capital theory with respect to the analysis framework to which it is integrated.

**Keywords:** Economic growth; economic development; education; capital; return.

**JEL Classification:** J01; J08.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo busca brindar una visión global respecto a los fundamentos teóricos de la categoría capital humano y analizar las particularidades que presenta la conformación agregada del mercado de trabajo en este escenario de análisis. Se considera relevante reflexionar respecto a la teoría del capital humano, debido a que es la manera en la cual la corriente principal pretende estudiar el mercado de trabajo; adicionalmente, es pertinente la reflexión respecto a esta categoría debido a la alta relevancia que ha adquirido el conocimiento dentro de la sociedad actual.

En la literatura de la disciplina económica no es extraño encontrar a lo largo del siglo XX y de lo que va del siglo XXI autores como Cannan, Mincer, Schultz, Becker, Romer, Acemoglu, que plantean la existencia de una relación entre el grado de cualificación de una sociedad y el progreso de ésta.

Becker, Romer y Acemoglu realizan el análisis del efecto de la formación de los individuos en el sistema económico al interior del paradigma neoclásico. La teoría económica neoclásica parte del individuo o una empresa como unidad de análisis para estudiar la determinación de la oferta y la demanda a nivel microeconómico-macroeconómico, el funcionamiento de los mercados y el proceso a partir del cual se alcanza el equilibrio. En este planteamiento, el mercado es el elemento central que se concibe como el mecanismo de asignación eficiente de recursos.

El trabajo en esta escuela del pensamiento económico (una cierta cantidad de tiempo de trabajo) es visto como un factor de la producción (al igual que el capital y la tierra) que se intercambia en su mercado particular de acuerdo con su productividad marginal entendida como su precio. La combinación complementaria o sustitutiva del trabajo con los otros factores en el proceso productivo tiene como finalidad la generación de bienes o servicios. El mercado de trabajo agregado se presenta como el resultado de la agregación horizontal de las curvas de oferta y demanda de trabajo de los individuos, de este modo se cumple la premisa de que el

agregado social es el resultado de la adición de sus componentes individuales debido a la homogeneidad del trabajo.

En resumen, la teoría neoclásica percibe al sistema económico como el resultado de la voluntad y el comportamiento de los individuos, en la cual la representación ideal de un sistema es un conjunto de mercados (presentes, futuros y contingentes) donde se reúnen las condiciones del funcionamiento de éste. En el escenario propuesto, la competencia perfecta se transforma en la base imprescindible para darle sentido científico a la corriente neoclásica (fundamenta la racionalidad y la idea del agente representativo), el mercado de trabajo es un espacio de encuentro entre los oferentes y demandantes, que se encuentra en competencia perfecta entre los agentes participantes; por ende, presenta un conjunto de características (Neffa, *et al.*, 2007: 71):

- Existe un gran número de ofertantes y demandantes de trabajo, de tal modo que ninguno de ellos tiene el poder de afectar el nivel de salarios de manera independiente.
- Existe la libre entrada y salida del mercado de trabajo
- El trabajo es un factor, que, en combinación con el capital y la tierra, tiene la capacidad de producir bienes y servicios, el precio del trabajo es el salario y la cantidad es el tiempo dedicado por cada oferente a la realización del trabajo.
- El tiempo de trabajo que se vende en el mercado es un producto homogéneo, por lo que al comprador le resulta indiferente un vendedor u otro. La homogeneidad del trabajo supone que no existen diferencias entre el que vende un oferente y el que venden los demás. El trabajo es un sustitutivo perfecto del que venden los demás oferentes (este elemento es central para la obtención de la oferta y demanda agregada de trabajo).
- Los participantes en el mercado de trabajo tienen información completa y gratuita. La transparencia del mercado requiere que todos los participantes tengan pleno conocimiento de las condiciones generales en que opera el mercado.
- Existe movilidad perfecta del bien trabajo.
- No existen costos de transacción.
- El encuentro entre oferentes y demandantes de trabajo se produce de manera instantánea cada vez que se da una transacción, no es resultado de un proceso que se desarrolla a través del tiempo.

- La idea del equilibrio general<sup>1</sup> walrasiana es el núcleo de la teoría económica neoclásica; de este modo se presenta una interrelación entre todos los precios que se determinan en los diferentes mercados del sistema.

Aunque la competencia perfecta se transforma en la base imprescindible para darle sentido científico a la corriente neoclásica (fundamenta la racionalidad y la idea del agente representativo), se formularon un conjunto de cuestionamientos a esta concepción del mercado de trabajo al no ser capaz de explicar el surgimiento de ciertos fenómenos en la realidad, tales como la existencia de diferencias salariales y la heterogeneidad del factor trabajo.

Derivado del conjunto de los problemas y cuestionamientos que recibió la teoría neoclásica convencional del mercado de trabajo respecto a la imposibilidad para comprender la existencia de diferencias salariales entre los trabajadores y su desvinculación con ciertos fenómenos que se presentan en la realidad, surge la teoría del capital humano, que trata de dar solución a algunos de estos problemas y al mismo tiempo busca dar una explicación más vinculada con la realidad sobre el comportamiento de los agentes en el mercado de trabajo.

En líneas generales, el presente documento se estructura de la siguiente manera: primero, se presentan los antecedentes y algunos aspectos generales de la idea del trabajo como una forma especial de capital; segundo, se exhiben aspectos metodológicos de la teoría del capital humano y la formalización que presenta Gary Becker (1975); tercero, con base en el planteamiento mostrado en el modelo de Becker y el conjunto de presupuestos que posee su formulación, se señalan ciertas limitaciones de la teoría del capital humano respecto al marco teórico en el que se inscribe; y por último, se presentan las conclusiones.

## I. ALGUNOS ANTECEDENTES RESPECTO A LA TEORÍA DEL CAPITAL HUMANO

El tratamiento de las capacidades humanas como un tipo de capital en la tradición neoclásica ya se encontraba en Alfred Marshall, quien estudia la influencia de la demanda en la distribución del ingreso. Un elemento importante para la explicación de las diferencias salariales según Marshall es la existencia de una relación complementaria entre el trabajo y el capital; de este modo, el incremento de capital no solo en cuantía, sino en la complejidad tecnológica, conlleva a un incremento en la cantidad y calidad de trabajo demandado (Marshall, 2013: 452).

Derivado de lo anterior, Marshall llama salario de eficiencia a la remuneración por unidad de eficiencia del trabajo; es decir, los salarios medidos no

---

<sup>1</sup> Esta perspectiva se presenta como un conjunto de modelos interrelacionados contruidos con reglas precisas, y que tratan de responder a diversas ideas y realidades económicas.

como la remuneración por trabajo a destajo con referencia a la cantidad de producción resultante, sino con referencia al esfuerzo de habilidad y eficiencia requerido por el trabajador; de este modo, los salarios de eficiencia de Marshall provocan que se paguen diversos salarios a los trabajadores con diferente nivel de eficiencia. Así, se introduce la competencia por el nivel de educación de los individuos como determinante de la diferencia en salarios de los trabajadores (Marshall, 2013: 467).

Durante la primera mitad del siglo XX, un conjunto de autores retomó la discusión respecto a las diferentes remuneraciones para los diversos tipos de trabajo, tomando conceptos como la formación educativa e integrando la idea de la existencia de una tasa de retorno de la inversión de capital humano. Los trabajos de Jacob Mincer (1958), Theodore Schultz (1959), Gary Becker (1975) fueron pioneros en este tipo de conceptualización.

Schultz es considerado el padre de la economía de la educación y uno de los pioneros en la teoría del capital humano. Entre 1959 y 1963 Schultz presta especial atención a la educación como una forma de inversión y no como un gasto de consumo.

Desde la perspectiva de Schultz: "(...) al invertir en sí mismos, los seres humanos aumentan el campo de sus posibilidades. Es un camino por el cual los hombres pueden aumentar su bienestar. Según el autor, cualquier trabajador, al insertarse en el sistema productivo, no sólo aporta su fuerza física y su habilidad natural, sino que, además, viene consigo un bagaje de conocimientos adquiridos a través de la educación" (Pons Blasco, 2004).

La justificación de Schultz para plantear a la cuantía de dinero usado en educación como una inversión, es que esta otorga un servicio de valor agregado para la economía y provoca que el individuo reciba en el futuro un flujo de ingresos superior. Por consiguiente, dado que la educación es parte del conjunto de cualidades de la persona y está integrada a esta, puede considerarse una forma de capital humano. Esto último como consecuencia de la capacidad que la educación posee para expandir la productividad marginal del trabajo.

Schultz (1959) menciona que se puede considerar a las personas en sí mismas como una forma de riqueza que no podía ser ignorada del cálculo de la riqueza de una nación. Sin embargo, la manera en que se mide la riqueza de las naciones se encuentra casi totalmente restringida a los factores productivos no humanos; es decir, capital físico y tierra (Schultz, 1959: 109-110). Schultz publica en 1971 su obra "Investment in Human Capital: The Role of Education and of Research", en esta se plantea su preocupación por el papel que juega el capital humano en el crecimiento económico, así como el rol de la educación y la investigación organizada en la creación del capital humano. Según Schultz, las habilidades adquiridas y el conocimiento de las personas son una forma de capital ("capital humano"), al igual que otras formas de capital, las capacidades humanas

proporcionan servicios económicos, estas capacidades adquiridas no son bienes libres, puesto que son producto de la asignación de recursos escasos (es decir, son el producto de las inversiones en el hombre). De esta manera, se sugiere que el proceso de formación de capital humano puede verse y entenderse como una actividad de inversión económica de la misma manera que la formación de capital material (Flamholtz, 1971).

Schultz (1981) menciona que el elemento primordial para contribuir al bienestar de los individuos es invertir en la calidad de la población, debido a que determina en gran medida sus perspectivas de vida futura; se enfatiza en el problema de la pobreza en el mundo, puesto que plantea que la mayoría de la población del mundo es pobre y con salarios extremadamente bajos, los cuales se gastan en mayor proporción en comida. Según Schultz, los adelantos en conocimientos y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son factores determinantes para el bienestar de la población; por consiguiente, se debe buscar la adquisición de habilidades por medio de la escolarización e inversión sanitaria, en especial de las personas con bajos ingresos para mejorar las condiciones de vida.

Schultz postula una relación significativa y positiva entre los sucesivos niveles de inversión en formación y el nivel de salario percibido por los individuos. Un aspecto relevante en este autor es que la adquisición de educación adicional es resultado de una decisión individual que se apoya en consideraciones subjetivas de la rentabilidad esperada de la inversión para diferentes niveles educativos con respecto a los gastos directos, como los costos implícitos.

En 1958 Mincer manifestó un gran interés por la manera en que la capacitación (aprendizaje) en el trabajo aumenta el nivel de ingreso de los individuos. Para Mincer la inversión en la educación está sujeta a la libre decisión del tiempo que se destinará al entrenamiento (educación). Cuando una persona elige educarse más, al mismo tiempo pospone ingresos, y en tanto se asume que los individuos son racionales en sus elecciones, se tiene que el individuo busca maximizar su ingreso actualizado al momento de decidir si se educa más años. Este autor muestra que la distribución de las remuneraciones está directamente relacionada con el nivel de educación, lo que provoca a su vez el diferencial salarial (Mincer, 1958: 282-285).

Mincer fue pionero en el análisis de la relación entre la distribución de las retribuciones y el capital humano; siendo responsable de desarrollar el análisis empírico de la relación entre capital humano y la distribución personal de ingresos, así como del concepto de tasa de rentabilidad de la educación, que se constituyó como la piedra angular de un gran número de investigaciones en esta área en la actualidad. Mincer realizó un modelo basado en la racionalidad económica del individuo en el mercado de trabajo, el cual analizaba cómo la capacitación en el trabajo es causa de un aumento en los salarios y en qué medida contribuye a agrandar

la brecha de desigualdad en los ingresos (Cardona Acevedo, Montes Gutiérrez, Vásquez Maya, Villegas González, & Brito Mejía, 2007).

Para Mincer, al incrementarse la especialización del trabajador los salarios también se incrementan, debido a que cuando la empresa crece requiere puestos cada vez más calificados; por ende, el nivel de entrenamiento y especialización que hay en una empresa necesitará incrementarse, esto provoca que aumenten también las diferencias salariales entre el grueso de la población laboral. Durante su investigación de los retornos de la educación y de la capacitación en el trabajo, este autor se basó varias veces en los trabajos teóricos de Gary Becker sobre capital humano (de este modo Becker se convierte en el referente teórico de gran parte de los trabajos referentes a esta categoría) y propuso una regresión lineal como una metodología para calcular la contribución de la escolaridad y la experiencia en los ingresos de los trabajadores, la regresión propuesta por Mincer incluía el logaritmo del ingreso como variable explicada, la escolaridad y los años de experiencia se proponían como variables explicativas (Cardona Acevedo, Montes Gutiérrez, Vásquez Maya, Villegas González, & Brito Mejía, 2007).

Gary Becker (1964) plantea que muchos trabajadores incrementan su productividad adquiriendo nuevas calificaciones y perfeccionando sus habilidades a través de la acumulación de conocimiento; por consiguiente, la posibilidad de mejora en la productividad futura está intrínsecamente relacionada con los costos en los que se incurre, ya que en caso contrario existiría una demanda ilimitada de formación (Becker, 1975: 29).

Becker (1975), realiza un gran avance ideológico, teórico y metodológico para el enfoque neoclásico: ya que suministró a los economistas de la corriente neoclásica más conservadora la ocasión de realizar su propio trabajo empírico dentro del mercado de trabajo, así como también creó un marco teórico que explica de alguna manera las diferencias salariales como un problema de elección subjetiva y, adicionalmente, proporcionó los cimientos teóricos y metodológicos a la teoría del capital humano. De este modo, se parte de la premisa de que la teoría del capital humano adquiere un mayor grado de profundidad teórica.

## II. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS DEL CAPITAL HUMANO:

### FORMALIZACIÓN DE GARY BECKER

En este apartado se sigue la formulación metodológica de Becker (1975), que representa la referencia respecto a la microfundamentación de la teoría del capital humano.

El primer reconocimiento que Becker realiza es que en el conjunto de teorías que fundamentan el comportamiento de la empresa ignora el efecto del proceso productivo sobre la productividad del trabajo; de hecho, tal proceso no se ha



formalizado ni ha sido incorporado al análisis económico en la teoría convencional (Becker, 1975: 28-29). En este apartado, Becker se centra en la idea de que los trabajadores que realmente quieren mejorar su posición económica dentro del sistema tienen que actuar de una forma racional al momento de elegir invertir en más educación y formación profesional.

La inversión del trabajador en su propia capacitación incrementa su productividad marginal y la competencia en el mercado de trabajo, provocando así una mejora en el salario de una manera equivalente a su mayor nivel de capacitación. La decisión de continuar estudiando y formándose representa un costo debido a que de lo contrario la demanda por formación sería ilimitada. En estos costos se incluyen el tiempo utilizado en la formación, el esfuerzo del estudiante, el tiempo de quienes se dedican a enseñar y el conjunto de materiales usados; el tipo de formación que se esté llevando a cabo determinará el tiempo de formación y el monto que se invierte.

Si no se considera la formación en el trabajo, una empresa maximiza sus beneficios cuando  $PPMg_L = \omega$ , en estas condiciones el trabajo se contrata durante una unidad de tiempo y la productividad futura es independiente del comportamiento de la empresa. De este modo, se puede suponer que los salarios monetarios en cada periodo de tiempo ( $t$ ) serán únicos e iguales a la productividad marginal en valor, esto se representa del siguiente modo:

$$P_t PMg_L = \omega_t \quad (1)$$

Si se considera que existe formación en el trabajo se provoca un nexo entre los gastos (ingresos) presentes con gastos (ingresos) futuros. De este modo, la formación en el trabajo puede causar una disminución en el ingreso presente y un incremento en el gasto presente, la empresa decide proporcionar la formación en el trabajo siempre que el incremento en el ingreso futuro sea mayor que la disminución del ingreso presente. Entonces, se configura un escenario en el cual en cada periodo de tiempo el ingreso no tiene por qué ser igual a la productividad marginal máxima del trabajo, ni el gasto tiene que ser igual al salario. Se puede representar la condición de equilibrio de una empresa que proporciona formación y que funciona en un mercado de trabajo competitivo como una igualdad entre los valores actualizado de los ingresos ( $Y$ ) y los gastos ( $G$ ), donde se denota los periodos como  $t = 1, 2, 3, \dots, (n - 1), n$ :

$$\sum_{t=0}^{n-1} \frac{Y_t}{(1+i)^{t+1}} = \sum_{t=0}^{n-1} \frac{G_t}{(1+i)^{t+1}} \quad (2)$$

Si se supone que la formación se da al inicio del periodo, el gasto durante ese tiempo será igual a lo que se paga como salario más el gasto de formación ( $Gft$ ),

mientras que el gasto del resto de los periodos será igual al salario; el ingreso de cada periodo a su vez será igual al producto marginal de cada periodo, adicionalmente se representa el gasto indirecto o el costo de oportunidad de la formación como la diferencia entre lo que pudo producirse ( $PMg_{L_0}'$ ) y lo que realmente se produce ( $PMg_{L_0}$ ). Entonces, la ecuación (2) se representa del siguiente modo:

$$PMg_{L_0}' + \sum_{t=1}^{n-1} \frac{PMg_{L_t} - \omega_t}{(1+i)^t} = \omega_0 + (Gf_t + PMg_{L_0}) \quad (3)$$

El segundo término de la izquierda en la expresión (3) representa el rendimiento para la empresa si proporciona formación mientras que la suma de  $Gf_t$  y  $PMg_{L_0}$  representa el costo total de formación, las ecuaciones (2) y (3) son equivalentes y representan la condición de equilibrio del sistema cuando se presenta la formación en la empresa.

La formación aparece en el sistema de dos formas como formación general o como específica; la formación general es la capacitación que recibe el empleado en el lugar de trabajo y que no solo incrementa la productividad marginal futura del trabajador en el lugar de trabajo, sino que también genera el incremento de la productividad marginal en el resto de las empresas del mercado. El segundo tipo de formación es la específica, que se caracteriza por incrementar la productividad marginal de la empresa que la proporciona en mayor medida que en las que no la proporcionan, se puede presentar el caso en el que la formación específica incrementa la productividad marginal del trabajo únicamente en la empresa que la proporciona.

Si se presenta el caso en el cual la formación no es completamente específica ni completamente general, la productividad y los salarios no solo se elevarían en la empresa donde se da la formación, sino que este incremento también se dará en otras empresas. Si la formación tiene un mayor efecto sobre el nivel de salarios que pagan las empresas que no suministraron la formación, se presenta un escenario en el cual la formación general es preponderante respecto a la formación específica. Si  $R_e$  es el valor actualizado de la parte del rendimiento de la formación que recibe la empresa y  $R_t$  es el valor actualizado de la parte del rendimiento de la formación que recibe el trabajador, el rendimiento total será  $R = R_e + R_t$ . Entonces,  $R_e = bR$  y el costo de formación es igual al valor actualizado del rendimiento total ( $R = C$  si el sistema se encuentra en pleno equilibrio), entonces tenemos que:

$$PMg_L' + bC = \omega + C \quad (4)$$

$$PMg_L' - (1-b)C = \omega \quad (4')$$

El término  $(1 - b)$  es la fracción que el trabajador percibe como rendimiento, si  $b = 0$  la formación es enteramente general, si  $b = 1$  la formación será enteramente específica. Las empresas pagarán el mismo salario a los empleados con formación general, mientras que surgirá la diferencia salarial debido a la presencia de formación específica (se paga un salario más alto a los trabajadores)<sup>2</sup>.

El principal interés en el tratamiento del capital humano en la corriente neoclásica se centra en la tasa de rendimiento o rentabilidad del proceso de formación del trabajador; de este modo, en el equilibrio, el valor actualizado del costo de oportunidad (ingresos perdidos) de invertir en capital humano es igual al valor actualizado de los rendimientos futuros, si esta tasa interna de retorno es mayor a la tasa de interés de mercado a la cual se pueden pedir prestados los fondos para realizar la inversión en educación, el valor actualizado de los rendimientos netos de la inversión en  $I$  será:

$$V(I) = \sum_{j=0}^n \frac{I_j}{(1+i)^{j+1}} \quad (5)$$

Donde  $j$  es la tasa de actualización de mercado, se supone que  $j$  es invariable durante todos los períodos, si se asume que existe una actividad  $X$  que genera una corriente de retribuciones<sup>3</sup> y que puede elegirse en lugar de  $I$ , entonces se tiene que el valor de la ganancia que se obtiene si se escoge  $I$  se puede denotar de la siguiente manera:

$$G(Y) = V(I) - V(X) \quad (6)$$

$$G(Y) = \sum_{j=0}^n \frac{I_j - X_j}{(1+i)^{j+1}} \quad (6')$$

Una manera alternativa para medir la viabilidad de la inversión en educación respecto a otras alternativas es la tasa interna de retorno ( $r$ ) que nos permite saber si es viable invertir en una determinada alternativa, considerando otras opciones de inversión de menor riesgo. Esta tasa interna  $r$  es la que iguala los valores actualizados de las distribuciones netas:

<sup>2</sup> La formación específica genera efectos externos, la renuncia (despido) de los trabajadores (empresas) con formación específica impiden que las empresas (trabajadores) obtengan el total de los rendimientos de los costos en los que incurrieron.

<sup>3</sup> Donde  $V(X) = \sum_{j=0}^n \frac{X_j}{(1+i)^{j+1}}$

$$G(Y) = \sum_{j=0}^n \frac{I_j}{(1+r)^{j+1}} - \frac{X_j}{(1+r)^{j+1}} = 0 \quad (7)$$

Si  $C = (X_0 - I_0)$  y  $k_j = (X_j - I_j)$  y se supone que el rendimiento  $k_j$  son constantes en cada periodo ( $k$ ), entonces se tiene que  $C$  puede expresarse como el valor presente de una anualidad, cuya tasa de retorno es  $r$ :

$$C = \frac{k}{r} [1 - (1+r)^{-n}] \quad (8)$$

Becker plantea que  $(1+r)^{-n}$  es un factor de corrección que se introduce para tener en cuenta que la vida útil tiene una duración limitada que tiende a cero al aumentar los años de vida útil. Bajo este análisis, los individuos invierten en educación únicamente si el valor presente de los ingresos futuros esperados excede a los costos de educarse en una cantidad suficiente para obtener una tasa de retorno aceptable. De este modo, se deja todo lo relacionado a la inversión en capital humano en manos del trabajador (Botwinick, 1993), según este enfoque los años de educación adquiridos por un individuo son el resultado de una maximización intertemporal de una función de utilidad del individuo. La inversión en educación será redituable, si y sólo si la tasa interna de retorno es mayor a la tasa de interés para inversiones alternativas disponibles.

La idea central de esta teoría es considerar el proceso de adquisición de habilidades y conocimientos por medio de la educación como una forma de inversión. La inversión en la capacitación y habilidades del ser humano no sólo incrementa la productividad individual, sino que al hacerlo sienta la base técnica para el proceso de crecimiento económico. En este aspecto la concepción neoclásica del capital humano considera que el individuo, en el momento que toma la decisión de invertir o no en su educación arbitra entre los beneficios que obtendrá en el futuro si sigue formándose y los costos de la inversión. La teoría del capital humano considera que el agente económico tiene un comportamiento racional, invierte para sí mismo y esa inversión se realiza en base a un cálculo maximizador sujeto a una restricción presupuestaria en un mercado de competencia perfecta (Becker, 1975: 71-85).

### III. ALGUNAS OBSERVACIONES Y LIMITACIONES METODOLÓGICAS DE LA TEORÍA DEL CAPITAL HUMANO

El marco teórico y la concepción económica de la que participa el planteamiento teórico del capital humano nos pueden revelar ciertas limitaciones propias de su metodología en la misma génesis de su concepción del mercado de trabajo. Los

supuestos de esta teoría serán tan robustos como el cuerpo teórico del que forma parte. A continuación, se presentan algunos cuestionamientos de la teoría del capital humano respecto a la presencia de formación, la agregación de oferta y demanda de trabajo y el mercado de trabajo agregado en competencia perfecta.

### *Oferta de trabajo agregado bajo la presencia de formación*

El principal cuestionamiento que se realiza en este documento se centra en el supuesto de la existencia de un mercado de trabajo agregado que opera en condiciones de competencia perfecta al plantear la teoría del capital humano (Becker, 1975, págs. 55-56).

Según Becker, la presencia de formación, tanto general como específica, es uno de los rasgos distintivos de la teoría del capital humano, en este planteamiento la competencia perfecta es compatible con la divergencia entre productividad marginal y salario debido a la presencia de formación específica (Becker, 1975: 55-56). Existe cuando menos un elemento que no se considera respecto a cada individuo que oferta su trabajo en el sistema en esta teoría, y esto se refiere a la disparidad de la calidad del tiempo de trabajo (capacidad, aptitudes, habilidades y esfuerzo); de tal manera que cada trabajador es totalmente diferente uno de otro en términos de calidad del tiempo cedido para realizar actividades en el sitio de trabajo.

Se deduce que la calidad del tiempo de trabajo ofrecido por dos individuos en el mercado con la misma formación podría diferir dependiendo de las aptitudes, actitudes, habilidades, capacidades y el compromiso con el que cada trabajador realiza las actividades en el puesto de trabajo. Por lo tanto, la idea de homogeneidad entre los trabajadores bajo la existencia de formación es cuando menos cuestionable, es decir, el trabajo, o lo que es lo mismo, el tiempo de trabajo que se vende en el mercado cuando se presenta la formación sea específica o general, no es homogéneo, sino que es un bien heterogéneo debido a la disparidad entre las calidades del tiempo de trabajo que cada individuo vende en el mercado, como resultado de las diferencias intrínsecas en la calidad de trabajo ofrecida por cada trabajador, aun teniendo niveles iguales de formación (Gardner, 1995).

Lo expresado en el párrafo anterior provoca, en primer lugar, que se presente al interior de la teoría una inconsistencia respecto al cumplimiento de las condiciones para la existencia de la competencia perfecta en el mercado de trabajo, puesto que se viola el supuesto de homogeneidad del bien que se intercambia en el mercado. En segundo lugar, esta heterogeneidad en las habilidades, aptitudes, capacidades, competencias, esfuerzo e inclusive en el nivel de formación de cada trabajador, tiene impacto en el aspecto metodológico para la agregación formal de la oferta de trabajo, la idea del agente representativo que ofrece su trabajo no es posible ante las heterogeneidades de cada trabajador. En este escenario se presentan dificultades para

la agregación horizontal de la curva de oferta de trabajo, puesto que se debe conocer el comportamiento de cada individuo en el sistema para proceder a realizar la adición horizontal de cada una de estas, debido a que no pueden sumarse elementos de naturaleza totalmente distintas.

### *Demanda de trabajo agregado, la presencia de formación*

Becker desarrolla un modelo de inversión en capital humano, estudiando el conjunto de factores que el individuo toma en consideración al decidir si invertir en su educación un año más o no; en este contexto, se supone que solo se puede asignar el tiempo a la actividad en el mercado laboral, al consumo fuera del mercado y a la inversión en capital humano (supone que solo influye sobre los salarios). Es decir, el énfasis en esta teoría se coloca sobre la oferta de trabajo en el mercado, dejando a un lado de cierta manera lo que ocurre con la demanda de trabajo cuando aparece la formación en el sistema.

En la formulación planteada por los teóricos del capital humano se presupone la existencia tanto de oferta como de la demanda de trabajo agregado, no se considera cómo la presencia de la formación puede afectar la existencia de estos agregados al presentarse heterogeneidad en el trabajo.

Fisher (1968)<sup>4</sup> supone que en la economía existen  $m$  empresas, la  $m$ -ésima empresa posee un vector de  $n$  capitales fijos denotados como  $K_f(n)$ , los cuales se asumen estrictamente positivos. A su vez existen  $(r, s)$  tipos de factores variables que para mayor facilidad de análisis se dividen de dos formas: trabajo calificado (muy relacionado con la acumulación de conocimiento, la formación, mejoras en los sistemas de salud, etc.) que se denotan como  $L_{kh1}, L_{kh2} \dots, L_{khr}$  y un trabajo no calificado que se denotan  $T_1, T_2 \dots, T_s$ ; estos dos últimos elementos se asignan a las empresas de modo que se obtenga una producción eficiente. Se asume que hay  $n$  factores fijos denominados capitales y  $(r, s)$  factores variables llamados trabajos.

Hay  $m$  empresas y la cantidad del  $n$ -ésimo tipo de capital empleado por la  $m$ -ésima empresa se denotan por  $K_{fn}(m)$  y se asumen como estrictamente positivos. La cantidad de trabajo empleado por la empresa  $v$ -ésima por  $L_{khr}(m)$  y  $T_s(m)$ <sup>5</sup>. El producto de la  $m$ -ésima empresa se asume como homogéneo para todas las empresas y se denota por  $Y(m)$  y viene dada por la siguiente relación:

<sup>4</sup> En el presente documento se realizan algunas modificaciones respecto al planteamiento original del autor, con la finalidad de analizar lo que ocurre con la agregación de la demanda de trabajo cuando aparece la formación.

<sup>5</sup>  $K_f(m), L_{kh1}(m), \dots, L_{khr}(m)$  y  $T_1(m), \dots, T_s(m)$  es el espacio factorial de la  $m$ -ésima empresa, mientras que  $K_f, L_{kh1}, \dots, L_{khr}$  y  $T_1, \dots, T_s$  es el espacio de todos los factores.

$$\sum_{m=1}^n L_{khr}(m) \leq L_{kh}; \quad \sum_{m=1}^n T_s(m) \leq T_s; \quad \sum_{m=1}^n Y(m) \leq Y \quad (9)$$

Si se asume que todos los tipos de trabajo tienen al menos una productividad marginal mayor a 0 en al menos una utilización, las desigualdades de (9) se transforman en igualdades, la tecnología se incorpora directamente al capital fijo, de este modo se tiene la siguiente función de producción:

$$Y(m) = f^m[K_{f1}(m), \dots, K_{fn}(m), L_{kh1}(m), \dots, L_{khr}(m), T_1(m) \dots T_s(m)] \quad (10)$$

La función de producción de cada empresa es continua y al menos diferenciable dos veces, su producto marginal es no negativo y posee un hessiano de  $f^m$  denotado como  $H^m$ , el cual es definido negativo con respecto a los trabajos, de modo que hay una productividad marginal decreciente de cualquier combinación lineal con el trabajo. Las diferencias entre los tipos de capital empleados por las diversas empresas se reflejan en las divergencias entre los valores  $f^m$ . La economía será eficiente si todos los factores variables se asignan de tal manera que se maximiza  $Y$  sujeto a la restricción (9):max.  $Y$

$$\text{s.a. } \sum_{m=1}^n L_{khr}(m) \leq L_{kh}; \quad \sum_{m=1}^n T_s(m) \leq T_s; \quad \sum_{m=1}^n Y(m) \leq Y \quad (11)$$

Se trata de encontrar en qué condiciones se logra la agregación de los diferentes tipos de trabajo:

$$K = K[K(1), \dots, K(n)] \quad (12)$$

$$V = V[L_{kh1}, \dots, L_{khr}, T_1, \dots, T_s] \quad (13)$$

El producto total maximizado se representaría del siguiente modo:

$$\begin{aligned} L = & G[K(1), \dots, K(n), L_{kh1}, \dots, L_{khr}, T_1, \dots, T_s] \\ & + \sum_{m=2}^m \gamma_m [Y_m \\ & - G_m(K(1), \dots, K(n), L_{mkh1}, \dots, L_{mkhr}, T_{m1}, \dots, T_{ms})] \\ & + \sum_{(r,s)=1} \lambda_{r,s} [(L_{mkhr}, T_{ms}) - \sum_m (L_{mkh1}, T_{ms})] \end{aligned} \quad (14)$$

Con la finalidad de encontrar las condiciones bajo las cuales existe el agregado de diferentes tipos de trabajo, se debe cumplir inicialmente que exista el agregado del capital fijo. Para facilitar la exposición se supone que existe solo un tipo de capital fijo usado por las empresas ( $n=1$ ), de este modo puede reescribirse (14) de la siguiente forma:

$$L = G[K, L_{kh1}, \dots, L_{khr}, T_1, \dots, T_s] \\ + \sum_{m=2}^m \gamma_m [Y_m - G_m(K_{m,1}, L_{mkh1}, \dots, L_{mkhr}, T_{m1}, \dots, T_{ms})] \\ + \sum_{(r,s)=1}^{(r,s)} \lambda_{r,s} [(L_{mkhr}, T_{ms}) - \sum_m (L_{mkh1}, T_{ms})] \quad (15)$$

$$Y^* = G[K, L_{kh1}, \dots, L_{khr}, T_1, \dots, T_s] \quad (15')$$

Estamos interesados en las condiciones en las que ambos agregados existen simultáneamente, tal como se muestra a continuación:

$$L = G[K, V_{1,(1,1)}, \dots, V_{1,(r,s)}] + \sum_{m=2}^m \gamma_m [Y_m - G_m(K_{m,1}, V_{m,(2,2)}, \dots, V_{m,(r,s)})] \\ + \sum_{(r,s)=1}^{(r,s)} \lambda_{r,s} \left[ V_{(r,s)} - \sum_m V_{m,(r,s)} \right] \quad (16)$$

$$Y^* = G[K, V] \quad (16')$$

Si se supone que cada empresa siempre emplea algún tipo de trabajo en una cantidad positiva<sup>6</sup>, se tiene de (16) que:

$$\frac{df^m}{dL_{khr}(m)T_s(m)} = f^m_{L_{khr}T_s} = \lambda_{r,s} \quad (17)$$

Donde  $\lambda_{r,s}$  representa al multiplicador de Lagrange (independiente de la cantidad de empresas), se demuestra a continuación que para el caso más simple en el que solo se utiliza un único capital fijo en el sistema, las condiciones de agregación del trabajo se transforman en un caso no trivial, puesto que aunque para cada empresa tomada de manera aislada se logrará generar un agregado del trabajo, puede que para

<sup>6</sup> Este supuesto implica que para alcanzar la eficiencia se requiere que el producto marginal de un tipo de trabajo sea el mismo en cada uso de la empresa.



todo el sistema no sea posible la formación de un agregado del mercado de trabajo, debido a que el efecto del cambio marginal en algún  $K_f(m)$  sobre la tasa de sustitución entre los diferentes trabajos ( $L_{kh1}$  y  $L_{khr}$ ,  $T_1$  y  $T_s$ , así como entre  $L_{khr}$  y  $T_s$ ) no solo afecta a la  $m$ -ésima empresa sino que provoca la reasignación de todos los trabajos en el sistema. De este modo, la agregación es posible si y solo si existe el agregado apropiado tanto para todas las empresas consideradas conjuntamente como para cualquier subconjunto de empresas tomadas de manera aislada.

Wassily Leontief (1947), plantea que un subconjunto  $S$  se puede separar funcionalmente de  $x$  en  $F(x)$  si y solo si se cumple:  $s_i s_j' R_{\bar{s}} = 0$ , los subíndices  $s_i$  y  $s_j$  se refieren a dos elementos idénticos o diferentes del subconjunto  $S$ , mientras que el subíndice  $\bar{s}$  indica que cualquier elemento del subconjunto  $S$  que es complementario de  $S$  en  $X$ . Por lo tanto, con base al teorema planteado por Leontief, la condición necesaria y suficiente para que exista un agregado de trabajo, es que la tasa marginal de sustitución entre cualquier par de trabajos sea independiente de la cantidad de capital. Esto significa, para una sola empresa, que un aumento en el uso de  $K_f(m)$  debe cambiar todos los productos marginales del trabajo en la misma proporción. Así, tenemos que para cada empresa  $m = 1, \dots, e$  existe un escalar (generalmente no constante)  $\rho_m$ , tal que:

$$\frac{df^m}{dL_{khr}(m)T_s(m)dK(m)} = f^m_{KL_{khr}(m)T_s(m)} = \rho_m f^m_{L_{khr}(m)T_s(m)} \quad (18)$$

Dado que  $\lambda_{r,s}$  es un componente  $(r + s)$  del vector columna de los multiplicadores de Lagrange y puede ser tomado como el precio sombra de los diferentes factores variables (mano de obra calificada y no calificada). Las condiciones de Leontief para la agregación del sistema como un todo requieren que un cambio en el capital en cualquiera de las empresas altera  $\lambda_{r,s}$  en la misma proporción. Las condiciones de primer orden se obtienen de (14):

$$\frac{dG}{dV_{1,(r,s)}} - \lambda_{r,s} = 0 \quad (19)$$

$$\gamma_m \frac{dG}{dV_{m,(r,s)}} - \lambda_{r,s} = 0 \quad (20)$$

$$Y_m = G_m(K(1), \dots, K(n), L_{mkh1}, \dots, L_{mkhr}, T_{m1}, \dots, T_{ms}) \quad (21)$$

$$(L_{mkhr}, T_{ms}) = \sum_m (L_{mkh1}, T_{ms}) \quad (22)$$

Para determinar el efecto de cambiar el monto de capital usado por cada firma en los productos marginales  $\lambda_{r,s}$ , se define al vector columna  $\lambda$  de la cual  $\lambda_{r,s}$  es un elemento típico. Por lo tanto, la condición de Leontief para que exista un agregado, es que existe un escalar (generalmente no constante)  $\varrho_h$ , tal que se cumple<sup>7</sup>:

$$\frac{d\lambda}{dK_f(h)} = \varrho_h \lambda \quad (23)$$

Por lo tanto, con la finalidad de evaluar el comportamiento de  $\frac{d\lambda}{dK_f(h)}$ , se definen:

$$\frac{dL_{kh}(m)}{dT} = \frac{dL_{khr}(m)}{dT_s(m)} \quad (24)$$

$$\frac{dL_{kh}}{dT} = \frac{dL_{khi}}{dT_j} \quad (25)$$

$$\frac{d\lambda}{dT} = \frac{d\lambda_{r,s}(m)}{dT_s} \quad (26)$$

$$\frac{d\lambda}{dL_{kh}} = \frac{d\lambda_{r,s}(m)}{dL_{khr}} \quad (27)$$

$$H^m \equiv \left[ f^m_{V_{r,s}} \right] \equiv \left[ f^m_{L_{khr}T_s} \right] \quad (28)$$

donde  $(r, s) = 1, 2, \dots, (i, j)$

Es conveniente definir las diferentes productividades marginales de los diversos tipos de trabajos, como la matriz  $(r+s)X(r+s)$ , donde  $f^m_{L_{khr}T_s}$  es la  $r$ -ésima fila de la  $m$ -ésima columna, de este modo se forma la matriz C:

$H^1$	0	0			I
0	$H^2$	0			I
0	0	$H^3$			.
0	0	0			.
0	.....	....	0	$H^{(r+s)X(r+s)}$	.
I	I	.	.	.	0

<sup>7</sup> Se define:

$$f^h_{KV} \equiv \begin{bmatrix} f^h_{KV_{1,1}} \\ \dots \\ f^h_{KV_{r,s}} \end{bmatrix} \equiv \begin{bmatrix} \frac{dV_{1,1}(h)}{dK_f(h)} \\ \dots \\ \frac{dV_{r,s}(h)}{dK_f(h)} \end{bmatrix} \quad \text{donde } h = (1, \dots, n)$$

$$C = \begin{bmatrix} \frac{dL_{kh}(1)}{dL_{kh}} \\ \frac{dL_{kh}(2)}{dL_{kh}} \\ \dots \\ \frac{dL_{kh}(m)}{dL_{kh}} \end{bmatrix}$$

$$C^{-1} \equiv \begin{bmatrix} \frac{dT(1)}{dT} \\ \frac{dT(2)}{dT} \\ \dots \\ \frac{dT(m)}{dT} \\ \frac{d\lambda}{dL_{kh}} \end{bmatrix} \equiv \begin{bmatrix} I \\ \dots \\ 0 \end{bmatrix}$$

Finalmente, tenemos que:

$$P = \sum_{m=1}^n H^m \quad (29)$$

A partir de este grupo de definiciones y diferenciando  $\lambda$  con respecto a cambios en el capital  $K_f(h)$ , tenemos que<sup>8</sup>:

$$\frac{d\lambda}{dK_f(h)} = P^{-1}(H^h)^{-1} f^h_{KL_{khr}T_s} \quad (30)$$

Con base en (17), (18), (23) y (30) se tiene que la condición de Leontief, es que existe un escalar (generalmente no constante)  $\varrho_h$  de modo que cada vez que todos los trabajos se asignan de manera óptima, se cumple:

$$\varrho_h \lambda = P^{-1}(H^h)^{-1} \rho_h \lambda \quad (31)$$

<sup>8</sup> Se obtiene la inversa de la matriz C con base en la regla de las matrices particionadas.

Existen cuando menos dos soluciones posibles para (31), una forma de satisfacer la igualdad es que todos los  $\rho_h$  y por lo tanto los  $f^h_{KL_{khr}T_s}$  sean iguales a 0; sin embargo, esta es una solución trivial del sistema sin un significado económico importante respecto a la agregación del trabajo<sup>9</sup>. Para evitar esta posibilidad de solución, se supone que no existe un vecindario abierto en el cual cuando todos los trabajos se asignen de manera óptima y simultáneamente, todos los  $\rho_h$  sean iguales a 0. Por lo tanto, la condición necesaria y suficiente para que exista el agregado del trabajo, es que para cada  $m$  y  $h = 1, \dots, e$ ; existe un escalar diferente de 0,  $\tau_{vh}$  (generalmente no constante), tal que cuando los trabajos se asignan de modo óptimo se cumple que:

$$(H^m)^{-1}\lambda = \tau_{vh}(H^h)^{-1}\lambda \quad (32)$$

De este modo, la condición (32) junto con la preexistencia de cualquier agregado de capital<sup>10</sup> en todas las firmas, tanto tomadas de manera aislada como de manera conjunta, provoca que sea también posible la agregación del trabajo.

### *Condiciones de agregación del mercado de trabajo con cambios en los retornos en la función de producción*

Hasta el momento no se ha tratado específicamente acerca de la clase de tecnología usada, esto se refleja en el tipo de retorno que se asume en las funciones de producción, inicialmente supondremos que cada función de producción de la empresa presenta retornos constantes y posteriormente se extiende a la posibilidad de existencia de otros tipos de rendimientos.

Sea la primera derivada parcial de  $f^m$  homogéneas de grado cero, el teorema de Euler se puede representar como sigue:

$$H^m L_{khr}(m) T_s(m) + f^m_{KL_{khr}T_s} K_f(m) = 0 \quad (33)$$

<sup>9</sup> Cuando  $\rho_h$  es igual a 0, la función de producción de cada empresa puede ser separada de manera aditiva en función del capital y función del trabajo, el cambio marginal en el monto de capital ya no tiene efecto en el producto marginal de ningún trabajo o en la forma en que se asignan los trabajos. Además, si  $f^h$  tiene rendimientos constantes, con base en el teorema de Euler se muestra que cuando  $f^h_{KL_{khr}T_s}$  es igual a 0, no se cumple la condición según la cual  $H^m$  es definida negativa.

<sup>10</sup> Las condiciones necesarias y suficientes para la existencia del agregado de capital  $K$ , cuando existen más de dos tipos de capitales fijos son que la tasa marginal de sustitución entre dos capitales cualquiera en la producción de  $Y^*$  con respecto a  $L_{khr}$  y  $T_s$ .

Si se cumple (32) tenemos que, en el caso de retornos constantes, si se supone que existe un agregado del capital, existe un agregado del trabajo si y solo si se cumple para  $m$  y  $h = 1, \dots, e$  que:

$$\frac{L_{khi}(m)}{L_{kh1}(m)} = \frac{L_{khi}(h)}{L_{kh1}(h)} \quad (34)$$

$$\frac{T_j(m)}{T_1(m)} = \frac{T_j(h)}{T_1(h)} \quad (34')$$

$$\frac{L_{khi}(m)}{T_j(m)} = \frac{L_{khi}(h)}{T_j(h)} \quad (34'')$$

con  $i$  y  $j = 1, \dots, (r, s)$

Donde el trabajo ha sido asignado de manera óptima; es decir, la condición necesaria y suficiente para la agregación de trabajo es que para cada  $r$  y  $s = 1, \dots, (i, j)$ ; existen funciones  $\varphi^1(\lambda) \dots \varphi^{r,s}$  independientes de  $m$ , tal que para cada  $m = 1, \dots, e$ ; se cumple:

$$\frac{L_{khi}(m)}{L_{kh1}(m)} = \varphi^i(f_{L_{kh1}}^m, \dots, f_{L_{khr}}^m) \quad (35)$$

$$\frac{T_j(m)}{T_1(m)} = \varphi^j(f_{T_1}^m, \dots, f_{T_s}^m) \quad (36)$$

$$\frac{L_{khi}(m)}{T_j(m)} = \varphi^{i,j}(f_{L_{kh1}T_1}^m, \dots, f_{L_{khr}T_s}^m) \quad (37)$$

Debido a (22) la función de producción de cada empresa se puede representar de la siguiente manera:

$$f^m[K_f, (L_{khr}, T_s)] = F^m[K_f, Y^m(L_{khr}, T_s)] \quad (38)$$

Donde  $F^m$  y  $Y$  pueden ser tomados como homogéneas de grado uno en sus respectivos argumentos. El hessiano de esta función representado como  $H^m$  es definido negativo con respecto al trabajo, lo que implica que la relación entre un par de trabajos empleados por la  $m$ -ésima empresa está determinado por el conjunto de tasas de sustitución entre el par de trabajos empleados (dado  $Y$ ). Por ejemplo, para el caso de  $T_j$  para los  $s - 1$  ratios  $c_2, \dots, c_s$  tenemos que  $c_j \equiv \frac{\lambda_j}{\lambda_1}$  con  $j = 1, \dots, s$ . Cualquier función de producción de una empresa con retornos constantes que satisfaga los supuestos presentes en esta sección, satisface un conjunto de ecuaciones diferenciales parciales como las de (38).

De este modo,  $\varphi^{i,j}$ ,  $\varphi^i$  y  $\varphi^j$  son homogéneas de grado cero y además al ser su hessiano definido negativo, de este modo (35), (36) y (37) se pueden reescribir del siguiente modo:

$$\frac{L_{khi}(m)}{L_{khi1}(m)} = \varphi^i(c_2, \dots, c_r) \quad (35')$$

$$\frac{T_j(m)}{T_1} = \varphi^j(c_2, \dots, c_s) \quad (36')$$

$$\frac{L_{khi}(m)}{T_j(m)} = \varphi^{i,j}(c_2, \dots, c_{(i,j)}) \quad (37')$$

Así, en el caso más simple de rendimientos constantes, se presentan tres condiciones necesarias y suficientes para la agregación del trabajo, dado el agregado del capital:

- 1.a Cuando las razones  $\frac{L_{khi}(m)}{L_{khi1}(m)}$ ,  $\frac{T_j(m)}{T_1}$  y  $\frac{L_{khi}(m)}{T_j(m)}$  son las mismas para dos empresas, las tasas marginales de sustitución entre pares de trabajo también son las mismas y viceversa (el trabajo se asigna de manera óptima);
- 2.a La función  $Y$  debe elegirse como la misma función para todas las firmas;
- 3.a Para cada  $m = 1, \dots, e$ , existe una función  $\theta^m[K_f, f^1]$  homogénea de grado uno monótona en  $f^1$  y una función vectorial  $G^m(K_f) = [G^m(K_f)_1, \dots, G^m(K_f)_n]$  homogénea de grado uno, tal que  $f^m$  puede ser representada de la siguientes manera:

$$f^m[k_f, (L_{kh}, T)] = \theta^m\{f^1[G^m(K_f), (L_{kh}, T)], K_f\} \quad (39)$$

Con base en las condiciones 1.a, 2.a y 3.a, en el caso de retornos constantes existe un agregado del trabajo si y solo si para cada  $m = 2, \dots, e$ ; existe una función vectorial  $G^m(K_f)$  definida como en (36) y homogénea de grado uno en el capital físico y dos funciones  $\theta^m[K_f, f^1]$  y  $\theta^m[K_f, f^2]$  homogéneas de grado cero en sus respectivos argumentos, tal que:

$$\begin{aligned} f^m[K_f, (L_{kh}, T)] &= \theta^m_1\{f^1[G^m(K_f), (L_{kh}, T)], K_f\}f^1[G^m(K_f), (L_{kh}, T)] \\ &+ \theta^m_2\{f^1[G^m(K_f), (L_{kh}, T)], K_f\}K_f \dots \dots \end{aligned} \quad (40)$$

De este modo, la condición de agregación (1.a) implica dos cosas: 1) bajo rendimientos constantes existe un agregado de trabajo si y solo si un conjunto dado de salarios relativos induce a todas las empresas a emplear las diferentes clases de trabajos en la misma proporción, 2) si cualquier relación entre la productividad marginal entre cualquier par de trabajos es independiente del nivel de insumo capital empleado y viceversa, es decir, el aumento en el uso de  $K_f(m)$  por parte de cada una de las empresas debe cambiar todos los productos marginales del trabajo en la misma proporción. Esto significa que la agregación del trabajo no es posible si las empresas emplean trabajo especializado.

Por lo tanto, si las funciones de producción de las empresas difieren lo suficiente como para implicar dicha especialización, entonces estas funciones pueden diferir lo suficiente como para impedir la agregación del trabajo. La condición (2.a) implica que existe un agregado de trabajo para el sistema en su totalidad si y solo si dichos agregados se forman de la misma manera para todas las empresas.

El caso de retornos constantes permite realizar el análisis de casos en los cuales no se tienen este tipo de retornos, sabemos por (16) cada función de producción de cada empresa puede escribirse del siguiente modo:

$$f^m[K_f, (L_{kh}, T)] = F^m[K_f, Y^m(L_{kh}, T)] \quad (41)$$

En los casos donde se levanta el supuesto de rendimientos constantes, la función  $Y^m$  no tiene por qué ser homogénea de grado uno. Sin embargo, puede serlo, si esto es así, las tasas marginales de sustitución entre los diversos tipos de trabajo todavía dependen solo de los ratios de los diversos tipos de trabajo.

Entonces, cuando la función de producción de la empresa satisface (41) y al mismo tiempo  $Y^m$  puede ser tomada como homogénea de grado uno y cumple con las condiciones necesarias y suficientes para la agregación del factor trabajo, se consideran automáticamente funciones de producción trabajo homotéticas.

A partir de las funciones de producción trabajo homotéticas se realiza algún tipo de transformación en 3.a (con esto las funciones  $\theta^m$  y  $G^m$  ya no necesitan estar restringidas a ser homogéneas de grado uno). Por lo tanto, se tiene que si y solo si  $f^m$  es trabajo homotética, existe una función  $Z^m[K_f, (L_{kh}, T)]$  homogénea de grado uno en sus argumentos y que permite la agregación de trabajo cuando se considera únicamente una función  $\theta^m(Z^m, K_f)$  monotónica en  $Z^m$ ; y una función de valor vectorial  $G^m(K_f)$ , tal que:

$$f^m[K_f, (L_{khr}, T_s)] = \theta^m\{Z^m[G^m(K_f), (L_{khr}, T_s)], K_f\} \quad (42)$$

La expresión (42) permite realizar transformaciones tales como funciones de producción tipo Cobb-Douglas con exponentes que no necesariamente suman la unidad, funciones de producción de retornos constantes generalizadas, funciones de producción de elasticidad de sustitución constante, etc. Un grupo de funciones de producción trabajo homotético son una familia si las funciones  $Y^m$  son iguales. Si la función de producción de cada empresa es trabajo homotético una condición necesaria y suficiente para la agregación de trabajo es que todos sean miembros de la misma familia. La implicación de estas condiciones es que la existencia de un mercado de trabajo agregado requiere la ausencia de especialización en el empleo de trabajo en las diferentes empresas (Fisher & Felipe, 2006: 136-146). Con base en la fundamentación de Franklin Fisher (1968) se muestra que la presencia de formación genera problemas metodológicos en la agregación de la demanda de trabajo, un presupuesto implícito en la formulación teórica de Becker respecto al capital humano. Este hecho tiene importantes implicaciones respecto al análisis teórico del crecimiento económico a través de la teoría del capital humano y adicionalmente contradice el planteamiento de Becker respecto a que la teoría del capital humano es compatible con una situación de competencia perfecta.

#### *Otras fuentes de cuestionamientos respecto a la teoría del capital humano*

El segundo cuestionamiento que se realiza a esta teoría se relaciona con el hecho que el individuo no posee toda la información necesaria para hacer la mejor elección, y muchas veces ni siquiera está ante la posibilidad de elegir. De este modo, se tendría que pensar en los padres, o en los mismos estudiantes, calculando el valor presente de los ingresos futuros vinculados a cada nivel de estudios y comparándolos con los costos de oportunidad y con otras oportunidades de inversión, dado que la tasa de retorno de un individuo que invierte en educación deberá ser comparada con la tasa de retorno de otras inversiones alternativas, así, se invierte en educación si ésta ofrece la mayor tasa de retorno.

Para determinar la tasa de retorno en el agregado de todos los individuos del sistema, es necesario conocer cuál es la cantidad del factor trabajo agregado; sin embargo, para conocer dicha cantidad se requiere antes conocer cuál es el nivel de esta tasa de retorno. Este cálculo presenta una serie de limitantes tanto en el campo empírico como en el metodológico, algunas de las cuales se presentan a continuación:

La dificultad de saber los ingresos futuros y sobre todo calcularlos por nivel y tipo de educación, además de los costos. Esto como consecuencia de la impredecibilidad de la estructura de los ingresos futuros, por lo general la tasa de retorno específica para cada nivel de escolaridad varía en el tiempo con una tendencia decreciente.



La forma en que la teoría del capital humano aborda el crecimiento económico con la función de producción muestra una de las limitaciones de ésta: en la función de producción se presenta al trabajo de forma agregada; sin embargo, como se mostró, el trabajo es un bien heterogéneo cuándo aparece la formación en el sistema, por lo tanto, antes de incorporarlo en esta función debe encontrarse la manera adecuada de lograr su agregación; sin embargo, se muestra que la presencia de cualquier tipo de especialización genera problemas metodológicos en la agregación tanto en la oferta como en la demanda de trabajo.

En el caso que se plantee que en la teoría del capital humano se podría pensar en una medida del trabajo que permitiera su agregación de acuerdo con su capacidad de proporcionar ingresos (ganancias) en el futuro, así el trabajo agregado aparecería como el resultado de una corriente descontada del rendimiento que produciría en el futuro. No obstante, para que se cumpla esto, se debería conocer previamente la tasa de actualización del mercado. Sin embargo, la función de producción neoclásica tiene como propósito demostrar el modo en que las condiciones técnicas y las proporciones de los factores de producción determinan la tasa de salario y la tasa de interés o rendimiento, de esta manera, con este método de medición se cae finalmente en un problema de circularidad de la teoría.

En el aspecto empírico, la causalidad de la relación educación-ingreso puede ser resultado de una causa común, por ejemplo, el origen del individuo o su situación socioeconómica. En esta teoría se supone que por el simple hecho de que los individuos poseen un título o mayor grado de educación recibirán un salario más alto, aunque el proceso educativo no indique nada sobre la productividad de los individuos.

Al plantearse empíricamente que las categorías educativas especifican adecuadamente los tipos de ocupaciones relevantes en el mercado de trabajo, se asume que hay una sustituibilidad perfecta entre categorías. Sin embargo, la existencia de diferencias salariales entre carreras plantea la necesidad de un análisis desagregado (por carrera) y no por nivel educativo, inclusive pueden existir diferencias según la institución donde se realizaron los estudios.

## CONCLUSIONES

La teoría neoclásica concibe al trabajo como un bien del cual el salario es la remuneración justa para su contribución en el proceso productivo. La teoría del capital humano plantea que los trabajadores que realmente deseen mejorar su posición económica dentro del sistema actuarán de una manera racional al momento de elegir invertir en más educación y formación profesional. Esto mejoraría su productividad marginal y la competencia dentro del mercado de trabajo garantizaría una recompensa equivalente a su mayor capacitación, de este modo se deja todo lo

relacionado a la inversión en capital humano en manos del trabajador. Según este enfoque, la inversión en educación será redituable sólo si la tasa interna de retorno es mayor a la tasa de interés para inversiones alternativas disponibles.

En la teoría del capital humano la distribución de la renta es un problema de elección del individuo y no es causado por los mecanismos de mercado. Esta distribución de la renta es determinada únicamente por las condiciones de la oferta de trabajo; mientras que las condiciones de demanda se consideran de una forma muy abstracta y poco clarificadora (Bowles & Gintis, 2014: 226-227).

En el presente documento se muestra que la presencia de heterogeneidades en habilidades, aptitudes, capacidades, competencias, esfuerzo e inclusive nivel de formación de cada individuo (trabajador) genera un problema metodológico respecto a la agregación formal del mercado de trabajo:

En primer lugar, imposibilita la idea de que este mercado realmente funcione en condiciones de competencia perfecta, en segundo lugar, la heterogeneidad bajo la presencia de formación provoca que la idea del agente representativo que sirve como base en la modelación agregada del sistema económico se complica, puesto que para realizar la agregación horizontal de las curvas de oferta de trabajo es necesario conocer el comportamiento de cada individuo en el sistema.

En segundo lugar, la presencia de formación tiene efectos directos respecto al mercado de trabajo agregado y en la función de producción neoclásica, como ya se mostró, la capacidad de trabajo es un bien heterogéneo y no pueden sumarse elementos de naturaleza distinta, la condición necesaria y suficiente para que se dé la agregación según lo expuesto con base a la demostración realizada por Franklin Fisher es que la tasa marginal de sustitución entre cualquier par de trabajos sea independiente de la cantidad de capital, el cumplimiento de esta condición es cuándo menos compleja respecto a la relación entre el capital y el trabajo calificado, puesto que tal como se propone desde Marshall existe una correspondencia complementaria entre el trabajo calificado y el capital, existe además otra condición requerida cuándo aparecen los diversos rendimientos (sean constantes u otros) y es la necesidad de ausencia de especialización en el trabajo por parte de cada empresa en el sistema (igualdad entre los pares de trabajos empleados por parte de todas las empresas), condición que es contradictoria a lo que se plantea con respecto a la teoría del capital humano. De este modo el análisis presentado en el presente documento respecto al problema metodológico de agregación se constituye como una crítica interna respecto a esta teoría.

Adicionalmente, cuando el trabajo es considerado como un tipo de capital, en este caso humano, que genera rendimientos futuros que dependen de una tasa de actualización de mercado, se generan problemas, debido a que es necesario conocer cuando menos los niveles agregados de oferta y demanda de manera anticipada, al mismo tiempo para que esto se dé es necesario conocer las productividades

marginales de este tipo de capital y que estas sean independientes de la productividad marginal del capital físico y del trabajo no calificado, es decir, se genera circularidad en el sistema planteado por la teoría del capital humano.

## REFERENCIAS

- Acemoglu, D., & Autor, D. (2011). *Lectures in Labor Economics*. Cambridge, MA: MIT Press. Retrieved from <https://economics.mit.edu/files/4689>
- Becker, G. (1964). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*. Chicago: University Of Chicago Press.
- Becker, G. (1975). *El capital humano: Un análisis teórico y empírico referido fundamentalmente a la educación*. Madrid: Alianza Editorial.
- Blaug, M. (2001). *Teoría económica en retrospectiva*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Botwinick, H. (1993). *Persistent Inequalities. Wage Disparity under Capitalism*. New Jersey: Princeton University Press.
- Bowles, S., & Gintis, H. (2014). "El Problema de la Teoría del Capital Humano: Una Crítica Marxista", *Revista de Economía Crítica*, (18), pp. 220-228, [http://revistaeconomiacritica.org/sites/default/files/revistas/Revista\\_Economia\\_Critica\\_18.pdf](http://revistaeconomiacritica.org/sites/default/files/revistas/Revista_Economia_Critica_18.pdf).
- Cannan, E. (1948). *Wealth: A Brief Explanation of the Causes of Economic Welfare*. London: Staples Press.
- Cardona Acevedo, M., Montes Gutiérrez, I. C., Vásquez Maya, J. J., Villegas González, M. N., & Brito Mejía, T. (2007). *Capital humano: una mirada desde la educación y la experiencia laboral*. Medellín: Universidad EAFIT. <http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/cuadernos-investigacion/article/view/1287/1166>.
- Fisher, F. (1968). "Embodied Technology and the Existence of Labour and Output Aggregates", *Review of Economic Studies*. Oxford University Press, Vol. 35 (4) 391-412. DOI: 10.2307/2296767
- Fisher, F., & Felipe, J. (2006). "Aggregate production functions, neoclassical growth models and the aggregation problem", *Estudios de economía aplicada*, Vol. 24 (1), 127-163. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30113179006>.
- Flamholtz, E. (1971). "Investment in Human Capital: The Role of Education and of Research by Theodore W. Schultz", *The Accounting Review*, Vol. 46, no.4, 829-831. <https://www.jstor.org/stable/244280>.
- Gardner, H. (1995). "Multiple Intelligences as a Catalyst", *The English Journal*, Vol. 84, Nro. 8, 16-18. DOI: 10.2307/821182.
- Leontief, W. (1947). "Introduction to a Theory of the Internal Structure of Functional Relationships", *Econometrica*, Vol. 15, No. 4, 361-373. DOI: 10.2307/1905335.

- Marshall, A. (2013). *Principles of economics*. London: Palgrave Classics in Economics (Palgrave Macmillan).
- Mincer, J. (1958). "Investment in human capital and personal income distribution", *The Journal of Political Economy*. Vol. 66, No. 4, 281-302.  
<https://www.jstor.org/stable/1827422>.
- Monza, A. (1981). Una discusión comparada de distintos enfoques teóricos sobre la determinación del empleo y el salario. Programa de Empleo para América Latina y el Caribe.  
<http://files.macroeconomia.webnode.com/200000125-8499585939/Monza,%20A.%20Distintos%20enfoques%20te%C3%B3ricos%20sobre%20la%20determinaci%C3%B3n%20del%20empleo%20y%20el%20salario.pdf>
- Neffa, J. C., Albano, J., López Ghio, A., Pérez, P., Salas, J., & Toledo, F. (2007). *Teorías económicas sobre el mercado de trabajo: II. neoclásicos y nuevos keynesianos*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Pons Blasco, M. A. (2004). Determinación Salarial: Educación y Habilidad. Análisis Teórico y Empírico del Caso Español. Valencia: Universitat de València
- Romer, P. (1990). "Endogenous Technological Change", *Journal of political economy*, Vol. 98, Nro. 5, 71-102. <https://www.jstor.org/stable/2937632>.
- Schultz, T. (1959). *Investment in Man: An Economist's View*. The University of Chicago Press, 109-117. <https://www.jstor.org/stable/30016430>
- Schultz, T. (1985). *Invirtiendo en la gente: La cualificación personal como motor económico*. Barcelona: Ariel.
- Schultz, T. (1971). *Investment in Human Capital: The role of Education and of Research*. New York: The Free Press
- Schultz, T. (1981). *Investing in people: the economics of population quality*. Berkeley: University of California Press.