

# El papel del capital humano y las mediciones alternativas de la productividad en la dinámica industrial y los mundos de producción

## The role of human capital and alternative measures of productivity in industrial dynamics and production worlds

Julián Santiago VÁSQUEZ Roldán [1](#); Robert NG Henao [2](#)

Recibido: 20/07/2017 • Aprobado: 22/08/2017

### Contenido

[1. Introducción](#)

[2. Metodología](#)

[3. Resultados](#)

[4. Conclusiones](#)

[Referencias bibliográficas](#)

#### RESUMEN:

Las condiciones en que la combinación de factores productivos permita la obtención óptima y rentable de bienes y servicios, depende en gran parte el nivel y calidad de vida de la sociedad. Por lo tanto entre mejor sea la relación de los factores e insumos asociados al proceso con el resultado final del mismo, cuantificado en bienes y servicios de calidad a un adecuado nivel de precios, son mayores las posibilidades de bienestar para todos los agentes económicos.

**Palabras clave:** Productividad, Capital Humano, Producción.

#### ABSTRACT:

The conditions in which the combination of productive factors allows the optimal and profitable obtaining of goods and services, depends to a large extent on the level and quality of life of the society. Therefore, the better the relation of the associated factors and inputs with the final result of the process- quantified in quality goods and services at an adequate price level- the greater the welfare possibilities for all economic agents.

**Keywords:** Productivity, Human Capital, Production.

## 1. Introducción

Los mundos de producción definen la movilización de los recursos económicos, la organización de los sistemas productivos, los mercados de factores, la asignación óptima de los recursos y los procesos sociales que definen las convenciones que apoyan el desarrollo económico. El objeto económico para los agentes, en este caso, es la interrelación entre las organizaciones

con productos y tecnologías de producción y éstas a su vez con las políticas de producción.

Bajo dicho contexto, desde la perspectiva microeconómica, el objetivo es determinar los factores de mayor incidencia en los mundos de producción: tecnología, organización y políticas de las pymes. Desde ese enfoque, la conexión entre dichos elementos permite evidenciar los principales determinantes que inciden en la conformación de redes industriales, individuales u otro tipo de instituciones con la cadena productiva, la dinámica industrial y la relevancia de la cooperación empresarial de carácter regional, nacional e internacional.

De estos factores, se generan procesos de acumulación, lo que redundaría en ciclos de vida de las firmas estables o inestables, dependiendo del entorno del sistema económico. El problema que se trata de resolver es la conexión existente entre tales estructuras con productos, recursos y tecnologías, de manera que se pueda hacer un recorrido por lo que tradicionalmente la teoría económica ha considerado como la forma válida de medir la productividad de las firmas, a la luz de contextos empresariales prácticos y reales, como bajo la óptica de lo que la teoría microeconómica y los diferentes estudios desarrollados a lo largo del siglo XX han señalado sobre el papel de la productividad, las competencias, el capital humano, el aprendizaje y el conocimiento, al interior de las funciones de producción y en la manifestación de resultados tangibles de producción para las diferentes empresas.

Es en dicho sentido, que durante los últimos años se han desarrollado grandes aportes en el ámbito de los estudios de producción y productividad, gracias a la aparición de nuevas bases de datos, como por ejemplo el Longitudinal Research Database de los Estados Unidos, que profundiza en el análisis de las características y los comportamientos de las unidades productivas que integran un sector económico en particular. El principal hallazgo que documentan estos estudios, es la existencia de una amplia heterogeneidad en los comportamientos de los agentes de carácter microeconómico, en función de los resultados de la relación entre la utilización del factor trabajo y la productividad, que son las variables básicas en las que desde el siglo XIX se había centrado el análisis tradicional.

La evidencia que se puede contrastar de estos trabajos [3], pone en entredicho el supuesto del agente microeconómico representativo, implícito en muchos de los modelos clásicos de producción y productividad, sirviendo como estímulo al desarrollo de importantes modelos de dinámica industrial como los estudios de aprendizaje pasivo de Jovanovic (1982), el circuito de circulación mercantil-industrial de Hopenhayn (1992) y el modelo de aprendizaje activo de Ericson y Pakes (1992), que apoyándose en los hechos estilizados, que se han conformado a través de un sinnúmero de trabajos de carácter empírico, formulan predicciones poniendo en claro la aceptación de la composición heterogénea de la población, así como la capacidad que tiene esta, de detectar oportunidades de beneficio en la economía, conjugando en dichas oportunidades diferentes niveles de eficiencia y aprendizaje, con el fin de aumentar la capacidad individual de percibir beneficios mejorando de forma indirecta la rentabilidad de las empresas y su participación en el mercado.

La interacción entre estas nuevas vertientes de asumir la medición y conjugación empresarial de la productividad, ha permitido que esta rama de análisis económico, naciente sobre todo en la década de los noventa, haya cobrado al interior de los mundos de producción, un especial interés en ser utilizadas como visiones preliminares, sin embargo, explicativas de la dinámica industrial y la relación entre producto, recursos y tecnología, así como en el análisis de las repercusiones de la demografía empresarial en el desarrollo económico, dando por sentado la existencia de una dinámica competitiva en la cual el conocimiento, el aprendizaje y la innovación se convierten en elementos centrales de diferenciación entre las empresas.

## **1.1. Consideraciones generales sobre la medición de la productividad**

La forma más simple de definir la productividad es a través de la relación que existe, en un periodo de tiempo determinado entre la producción de bienes y servicios (outputs) y los

factores de producción asociados al proceso (inputs), donde dicho vínculo se expresa generalmente a través de la relación (outputst / inputst). Bajo esta conceptualización, los factores de producción son medidos en volúmenes físicos para evitar cualquier clase de incidencia en la fluctuación de precios y los resultados cuantificables de la productividad se pueden generar tanto para un sistema económico como para una industria o empresa en particular.

La importancia que toma el objetivo del crecimiento de la producción, al interior del cuadrado mágico de la política económica propuesto por Timbergen (1957), orienta a las diferentes autoridades económicas nacionales a diseñar políticas de medición e impulso a la productividad de sus sistemas industriales, en tal sentido, durante los últimos años en las naciones europeas, se ha generalizado como una de las formas más comunes de medir la productividad: tomar el PIB y dividirlo por la población total de la nación. Bajo este criterio, el PIB per cápita en la Unión Europea (antes de su reciente expansión) se ubica en promedio durante los últimos diez años 29% por debajo del nivel estadounidense. Pero esta medida no es adecuada, ya que el porcentaje de la población que trabaja es menor en Europa que en los Estados Unidos. Lo mismo aplica para el número de horas por trabajador. Si eliminamos estos factores, resulta que la productividad, medida como PIB por hora trabajada, es sólo 8% menor en Europa que en Estados Unidos de América (Proudfoot, 2008) [4].

---

## 2. Metodología

La productividad de los factores y recursos asociados a cualquier proceso productivo, es realmente una medida global de eficiencia técnica que trata de poner en evidencia la relación implícita existente entre los niveles totales de producción y la cantidad de factores y recursos empleados, con el fin de extrapolar el componente correspondiente al progreso y evolución tecnológica, asociada a las fluctuaciones que pueda presentar cualquiera de las fases mismas del proceso productivo.

La productividad de los factores y su relación al interior de las funciones de producción puede ser analizada a través de métodos no paramétricos y métodos paramétricos, donde la literatura y la evidencia existente, permite señalar que la forma más utilizada de indagar acerca de la productividad de los factores y su relación con los mundos de producción se hace a través de métodos no paramétricos. Este método tiene su base teórica en la consideración de la existencia de un gran número de casos en los que no es posible determinar la distribución original de los datos, por lo que en realidad no se cuenta con los parámetros suficientes (variables continuas, intervalos, pruebas de hipótesis) para realizar estimaciones. Dicho método al servicio de la cuantificación y análisis de la medición de la productividad, se basa en la elaboración de números índices que cuantifican en qué medida las diferencias en los niveles de producción son explicadas por diferencias en las cantidades de factores, siendo la productividad total de los factores el residuo inexplicado por estas diferencias.

Los índices de productividad, que se pueden obtener directamente a partir de los datos relacionados con los precios y las cantidades de los diferentes bienes producidos y factores de producción empleados, pueden ser interpretados, bajo ciertos supuestos, como una estimación directa de las diferencias existentes en las cantidades producidas, explicadas por el desplazamiento de la función de producción. La principal ventaja de la utilización del enfoque no paramétrico en el análisis de las mediciones de productividad, además de su simplicidad, es que permite cuantificar la productividad total de los factores de producción, sin la necesidad de conocer los parámetros de las funciones de producción correspondientes a las empresas, industrias o sectores económicos comparados. No obstante, los supuestos que subyacen a los índices de productividad, pueden resultar bastante restrictivos en la práctica, ya que la mayor desventaja de la estadística no paramétrica es que cuando los supuestos se cumplen es mucho menos poderosa que la estadística paramétrica (Lehman, 1975).

Los métodos utilizados para realizar la medición de la productividad, se pueden clasificar además en medidas factoriales y medidas multifactoriales, las cuales a su vez, pueden ser parciales y totales. La primera medida contempla el vínculo o relación existente entre los niveles de producción y un insumo, mientras que las medidas multifactoriales miden la relación existente entre la producción y una canasta o índice específico de utilización de dos o más factores de producción.

Bajo cualquiera de estos enfoque de medición, se debe contar con la claridad suficiente, para reconocer que el nivel y la tasa de crecimiento de la productividad, tiene un impacto significativo sobre los niveles de bienestar de los agentes económicos, por lo tanto las medidas de productividad no deben perder la referencia del contexto empresarial, que es donde realmente tienen lugar las relaciones técnico – productivas.

Para evaluar correctamente la productividad y su aporte a la dinámica industrial de los mundos de producción, existen una amplia gama de medidas (Illera, 2003), entre las que se encuentran:

La Productividad Parcial: producción del periodo medida en precios base / Insumos en precios del periodo base.

La Productividad Total de Factores: Producción del periodo medida en precios base / Insumos de mano de obra en precios del periodo base + Insumos de capital en precios del periodo base.

La Productividad Total Comprensiva: Producción del periodo medida en precios base / Insumos de mano de obra en precios del periodo base + Insumos de capital en precios del periodo base + especialización de los factores de producción (factores intangibles tales como capital humano, competencias, aprendizaje, conocimiento e innovación).

Para medir la productividad existe, además diferentes enfoques metodológicos:

Técnicas de medición empírica y convencional.

Técnicas de programación matemática [5].

Enfoques econométricos [6].

El otro enfoque que se puede utilizar para la construcción de los índices de productividad, es la utilización del enfoque dual, basado en la utilización de funciones de costos, donde el objetivo principal es la minimización de los mismos y donde la función a ser optimizada es la ecuación de isocosto o presupuesto de producción:

$$\text{Minimizar } Q = f(L, K) \quad [1]$$

$$\text{Sujeto a: } wL + rK = C \quad [2]$$

Donde:

Q: Niveles totales de producción.

L: Cantidad utilizada del insumo trabajo.

K: Cantidad utilizada del insumo capital.

r: Tasa de interés o rentabilidad (costo de utilización del insumo capital)

w: Salario (costo de utilización del factor trabajo)

Bajo estos dos tipos de enfoques avalados en la mayor parte de la literatura especializada en el área microeconómica, el enfoque primal es el más utilizado en el contexto real de la adopción de funciones de producción al servicio de los mundos de producción, señalando además que la medida que el contexto empresarial, más ha adoptado a la hora de especificar los niveles de productividad asociados a cualquiera de los procesos circunscritos en las actividades de la empresa, es el de la Productividad Laboral (BID, 2001), la cual, se puede definir como la

relación existente entre la producción obtenida y una cantidad determinada de insumo trabajo utilizado al interior del proceso.

En este sentido el índice de crecimiento de la productividad del trabajo, medido a partir de la productividad laboral, no debe ser solamente atribuido a los efectos de la mano de obra en la producción, ya que dicho comportamiento creciente equivale simplemente al crecimiento de la producción menos el crecimiento de la cantidad de trabajo, y por ello, la productividad laboral, refleja la influencia de todos los demás factores sobre la productividad, incluida la acumulación de capital, el cambio técnico y las estrategias administrativas asociadas a la planeación y organización de la producción en función de la especialización de los factores involucrados en el proceso.

Dicho de otra forma, la intensidad del esfuerzo de la mano de obra genera efectos sobre la productividad laboral, pero estos efectos son generalmente mucho menos importantes que los del volumen de capital puesto a disposición de un trabajador para hacer su trabajo o el nivel de tecnología que aplica a la producción. Es en ese sentido, donde elementos de carácter subjetivo e incluso psicológico, derivados de la evolución reciente de las teorías administrativas del comportamiento organizacional (Elton MAYO, 1932-1947) hacia corrientes tales como la administración por competencias (David McClelland, 1961) y centradas principalmente bajo los parámetros señalados en la teoría de las motivaciones (Henri Murray, 1938), comienzan a orientar los estudios y las mediciones de la productividad, hacia la importancia cada vez más sostenida de todos aquellos elementos considerados como la especialización de los factores de producción, en especial la tecnología como especialización del factor capital y el capital humano y el conocimiento como especialización del factor trabajo.

Según lo establecido en la Teoría de las necesidades y la administración por competencias (David McClelland, 1961), la motivación humana y sus aportes hacia la eficiencia en cualquier proceso o actividad productiva, abarca una serie de elementos determinantes a los cuales se les reconoce como las necesidades dominantes: la necesidad de logro (N-Ach) que se refiere al grado en el cual los individuos como componente principal de la fuerza de trabajo desean realizar tareas difíciles y desafiantes en un alto nivel; la necesidad de afiliación (N-Affl) que se refiere a la búsqueda y establecimiento de sinergias a través de la creación de buenas relaciones interpersonales; y la necesidad de poder (N-Pow) la cual se circunscribe a la capacidad de algunos individuos de asumir roles de mayor responsabilidad y exigencia al interior del proceso productivo.

Cómo elementos alternativos en la medición de la productividad empresarial y por lo general no contemplados en las funciones paramétricas y no paramétricas de producción, las necesidades, motivaciones y competencias de los individuos, se van formando y adquiriendo a través del tiempo con la vivencia cultural y laboral de los mismos; de forma que se puede utilizar el entrenamiento, la capacitación y la formación para modificar los perfiles de dichas motivaciones y necesidades, en su aporte a los niveles de eficiencia y productividad de las empresas (Charnes y Rhodes, 1978). A diferencia de la jerarquía de las necesidades (Maslow, 1970) en donde, la jerarquización piramidal de las necesidades y motivaciones de la fuerza de trabajo, impiden una manifestación directa del conocimiento y el capital humano como especialización de los factores e insumos asociados a cualquier proceso productivo.

Esta visión alternativa de factores específicos y niveles de especialización de los mismos, puede ser incluida dentro del concepto de la productividad total o multifactorial, ya que dicho enfoque sirve para medir la contribución de todos los factores a las variaciones de la productividad. Los índices de crecimiento de todos los factores se ponderan para obtener un índice de crecimiento general de todos los factores combinados. Los factores de ponderadores utilizados para agregar los distintos índices de crecimiento de recursos, suelen ser la parte del valor agregado de la producción que se distribuye como renta o remuneración de los factores, en forma de sueldos y salarios, incentivos, excedentes, etc.

En los enfoques de carácter paramétrico, la forma más común de medir la productividad tiene su origen en los aportes de Solow [7], donde esta se obtiene como un residuo a partir de una

función de producción del tipo Cobb-Douglas con dos factores integrados a través de un coeficiente tecnológico de rendimientos constantes de producción.

En los enfoques de corte no paramétrico, la estimación de la productividad y sus cambios, se utilizan funciones basadas en el análisis envolvente de datos (Farrell 1957), estableciendo como medición de la productividad, una medida satisfactoria de eficiencia, que tiene en cuenta todos los recursos empleados y que para evitar la derivación de una función de producción inapropiada, basa en gran parte sus estimaciones a partir de la obtención de índices de productividad de Malmquist (Malmquist, 1953) los cuales se calculan a partir de información sobre niveles específicos de producción, basándose entonces en funciones bajo el enfoque primal, no requiriendo en ningún momento información sobre precios, compensando dicha debilidad a través de la posibilidad de indagar sobre la fuente de los cambios en la productividad, ya sea a través de cambios técnicos, mejoras en los niveles de eficiencia industrial o cambios en la escala de producción (Caves, Christensen, Diewert, 1982).

---

### 3. Resultados

La elaboración de un índice o medida de productividad, requiere estimar los parámetros de las funciones de producción de una industria o empresa en particular e identificar las fluctuaciones en la productividad, derivadas de la utilización de los recursos. Una de las opciones en la estimación de las funciones de producción es la utilización del enfoque primal (Brambila, 2002), el cual consiste en la utilización de funciones de producción con valoraciones en términos reales, donde el objetivo del proceso consiste en la maximización de los niveles posibles de producción:

$$\text{Maximizar } Q = f(L, K) \quad [1]$$

$$\text{Sujeto a: } wL + rK = C \quad [2]$$

Donde:

Q: Niveles totales de producción.

L: Cantidad utilizada del insumo trabajo.

K: Cantidad utilizada del insumo capital.

r: Tasa de interés o rentabilidad (costo de utilización del insumo capital)

w: Salario (costo de utilización del factor trabajo)

El análisis de la productividad en términos teóricos se realiza a través de modelos de contabilidad del crecimiento (Lucas, 1988). Estos modelos se basan en el modelo neoclásico de crecimiento económico y es utilizada en análisis empíricos para explicar cuáles son los factores que contribuyeron al crecimiento económico. La contabilidad del crecimiento económico es un enfoque descriptivo. La ecuación básica para explicar las fuentes del crecimiento es la siguiente:

$$p\Delta y = w\Delta L + (\rho + \delta) \Delta K + R \quad [3]$$

Donde:

p: nivel de precios (constante)

$\Delta y$ : cambio en el producto (PBI)

w: salario real (constante)

$\rho$ : tasa de retorno real del capital

$\delta$ : tasa de depreciación real del capital

$\Delta L$ : cambio en la mano de obra

$\Delta K$ : cambio en el capital

R: residuo. Crecimiento no explicado por los incrementos en los factores tradicionales

Operando algebraicamente, esta expresión se puede transformar en:

$$p\Delta y / y = (wL / py) (\Delta L / L) + [( \rho + \delta ) K / py] (\Delta K / K) + (R / y) [4]$$

$$p\Delta y / y = sl (\Delta L / L) + [( \rho + \delta ) sk] (\Delta K / K) + (R / y) [5]$$

Que técnicamente se puede leer como:

Tasa de crecimiento económico = (Tasa de participación del trabajo en el PBI x tasa de crecimiento de la cantidad de trabajo) + (Tasa de participación del capital en el PBI x tasa de crecimiento del capital) + Residuo.

Las investigaciones empíricas arrojaron como resultado que en la mayoría de las economías en donde se aplicaba este método como forma de medir e interpretar la productividad al servicio de los mundos de producción, gran parte del crecimiento estuvo "explicado" por el crecimiento del residuo. A menudo el residuo "explicaba" más del 50% del crecimiento económico.

La explicación que se dio como respuesta a este resultado es que para calcular la contribución del trabajo y el capital al crecimiento económico, se debe tener en cuenta la mejora en la calidad del trabajo y elementos de carácter intangible que a lo largo del presente trabajo hemos tratado de definir como factores de especialización del insumo trabajo (capital humano) y la mejora en la calidad del capital (avance técnico) (Harberger, 1998).

Bajo el supuesto neoclásico de competencia perfecta, el mercado captaría estas mejoras en las remuneraciones a los factores, es decir, las diferencias en las productividades de los distintos tipos de trabajo se reflejaría en distintos salarios y las diferencias en las productividades de los distintos tipos de capital se reflejaría en distintas remuneraciones al capital.

La ecuación de la contabilidad del crecimiento económico que incluye las mejoras en la calidad de los factores es entonces:

$$p\Delta y = \sum i w i \Delta L i + \sum j ( \rho j + \delta j ) \Delta K j + R' [6]$$

Es decir:

Tasa de crecimiento económico = (Tasa de participación del trabajo en el PBI x (tasa de crecimiento de la cantidad de trabajo + tasa de crecimiento de la calidad del trabajo) + (Tasa de participación del capital en el PBI x (tasa de crecimiento del capital + tasa de crecimiento de la calidad del capital) + Residuo.

Mediciones más profundas sobre el papel de los factores de producción utilizados y el papel de la especialización de los mismos y su efecto sobre la productividad, han reducido el papel casi que protagónico del factor residual, sin embargo no lo han anulado del todo. Estas mediciones recogen parte de la información arrojada por el factor residual o adjudican el progreso técnico y los efectos mismos del capital humano a características más precisas de los factores productivos.

## 4. Conclusiones

La teoría microeconómica establece que los objetivos de cualquier proceso productivo se pueden resumir en: i) Optimización de los recursos (inputs); ii) Maximización del producto (output); iii) Minimización de los costos y iv) Maximización (minimización) del beneficio económico (pérdida económica). La importancia de dichos elementos en el conocimiento tácito de las condiciones que aseguren o permitan al menos, buscar condiciones de éxito en función de los resultados de productividad y de producción de las empresas, está en la capacidad que estas tengan, de adaptarse a los cambios exigidos en cada posible escenario y en la flexibilidad de la que se disponga en los elementos de aprendizaje que se puedan contrastar con otros mundos de producción.

La capacidad de innovación y la flexibilidad que tanto se requiere en las diferentes estructuras productivas para poder hablar de mediciones reales y alternativas de productividad, han contrastado a lo largo de la historia, con los estudios tradicionales que se han desarrollado en dicha materia, desconociendo su inclusión e incluso su medición en el marco analítico de

información de las funciones de las tradicionales funciones de producción, donde sólo se tiene en cuenta las cantidades de factores a utilizar y un coeficiente que en la mayoría de las veces agrega dentro de sí, elementos que en la realidad son tan disímiles como los cambios técnicos, la adopción de la tecnología, y la especialización del factor trabajo.

Los mundos de producción, sobre todo cuando se asocian a la pequeña y mediana empresa, se enfrentan constantemente a un escenario de riesgo e incertidumbre que no se puede prever y en el que la especialización de los factores se reduce simplemente a la adquisición de maquinaria y tecnología acompañada de información codificada. Los factores cognitivos y el desarrollo de procesos de aprendizaje formal e informal, se convierten en una opción para que las organizaciones desarrollen la flexibilidad, capacidad de innovación y competencia, que tanto exige el mercado.

Los elementos señalados a través de la descripción de las mediciones alternativas de la productividad y a su vez del capital humano, deben permitir una correcta evaluación del desarrollo y aprovechamiento de las competencias del conjunto de la fuerza de trabajo dedicada a las actividades de producción, aseguramiento de la calidad y desarrollo de tecnologías. Por lo tanto, las actividades de capacitación formal e informal de los trabajadores de diferentes niveles, así como su calificación y medición de experiencias, se convierten en los elementos claves para el logro de ventajas competitivas.

---

## Referencias bibliográficas

- BARRO, R.J. (1998) Human capital and growth in cross-country regressions, mimeo, Harvard University: Pags. 14-17.
- BASSANINI, A., SCARPETTA, S., VISCO, I., (2000). "Economic growth in OECD area: Recent evidence from OECD countries". OECD Economics Department Working Papers 259, OECD, Economics Department.
- BENHABIB, J. y SPIEGEL, M.M. (1994). "The role of human capital in economic development: evidence from aggregate cross-country data", Journal of Monetary Economics 34: Pags. 143-173.
- BERUMEN, S, A. "Una aproximación a la construcción del pensamiento neoshumpeteriano: más allá del debate entre ortodoxos y heterodoxos. Información Comercial Española", ICE: Revista de economía, ISSN 0019-977X, Nº 845, 2008 (Ejemplar dedicado a: Marx, Keynes y Schumpeter, pags. 135-146
- BID, (2001). Competitividad: el motor del crecimiento: progreso económico y social América Latina: informe 2001. Inter-American Development Bank.
- BRAMBILA. H.V. (2002). Economía para la toma de decisiones. Cengage Learning Editores. 386 páginas.
- CANNON, E. (2000) "Human capital: level versus growth effects", Oxford Economic Papers 52: Pags 670-676.
- CAVES, D., CRHISTENSEN, L., DIEWERT, E. (1982). "The economic theory of index numbers and the measurement of input, output and productivity". Econométrica. Noviembre. Pags 1393-1414.
- CHARNES A., COOPER W. W. y RHODES E., (1978) "Measuring the Efficiency of Decision Making Units", European Journal of Operational research 2: pags 429-444
- ERICSON, R. PAKES, A. (1992). "An Alternative Theory of Firm and Industry Dynamics," Cowles Foundation Discussion Papers 1041, Cowles Foundation, Yale University.
- FARRELL, M.J., (1957) "The Measurement of Productive Efficiency", Journal of the Royal Statistical Society, Serie A (general), Vol. 120 (III), pags 253-281
- GRILICHES, Z. (1977) "Estimating the returns to schooling: some econometric problems", Econométrica 45: Pags 1-22.

- HARBERGER, A, C. (1998) "A Vision of the Growth Process." *The American Economic Review*, Pag 88.
- HECKMAN, J, J., LOCHNER, L., TABER, C. (1998). "Explaining Rising Wage Inequality: Explorations with a Dynamic General Equilibrium Model of Labor Earnings with Heterogeneous Agents," NBER Working Papers 6384, National Bureau of Economic Research, Inc.
- HOPENHAYN, H, A., (1992). "Exit, selection, and the value of firms," *Journal of Economic Dynamics and Control*, Elsevier, vol. 16(3-4), pags 621-653
- ILLERA, C, R. (2003). Productividad, eficiencia y cambio técnico en las empresas de Europa: con especial referencia a España. Editorial Ramón Areces, 2003. 224 páginas
- JOVANOVIC, B, (1982). "Selection and the Evolution of Industry," *Econometrica*, Econometric Society, vol. 50(3), pags 64-70.
- KENDRICK, J, W., VACCARA, B,. (1979). "New Developments in productivity measurement" Mimeo. Pags 118-145.
- LEHMANN, E.L. (1975) *Nonparametrics. Statistical methods based in ranks*. Holden Day – San Francisco
- LUCAS, R, E., Jr. "On the Mechanics of Economic Development" *Journal of Monetary Economics*, Julio de 1988. Pags 214-280.
- MADDISON, A. (1987) Growth and slowdown in advanced capitalist economies: techniques of quantitative assessment *Journal of Economic Literature* 25: 649-698.
- MALMQUIST, S., (1953) "Index numbers and indifference surfaces". *Trabajos de estadística*. Pags 209-242.
- MARX, K. (1870). "El Capital" *Obra Completa*. Fondo de Cultura Económica. Casa editorial Mexicana. Pag 7.
- PRITCHETT, L. (1996). "Where has all the education gone?" *World Bank Policy Research Working Paper #1581*, Washington.
- ROMER, P. (1990) "Endogenous technological change", *Journal of Political Economy* 98: Pags 71-102
- SCHULTZ, T.W. (1960) "Capital formation by education", *Journal of Political Economy* 68: Pags 571-583.
- TIMBERGEN, J. (1957). *Economic Policy: Principles and Design*, Amsterdam. Pags 11-27.
- TOPEL, R. (1999) Labour Market and economic growth, en Ashenfelter, O. y Card, D (Eds), *The Handbook of Labour Economics*, North-Holland, Amsterdam.
- YOUNG, A. (1995) The tyranny of numbers: confronting the statistical realities of the East Asian growth experience, *Quarterly Journal of Economics* 110: Pags 641-680.

- 
1. Doctorando en Economía Universidad da Coruña. Economía. Universidad Autónoma Latinoamericana – UNAULA . Economista miembro grupo GINVECO. Artículo producto apoyo Universidad Autónoma Latinoamericana (UNAULA) proyecto gobernanza sostenible. [julian.vasquez@unaula.edu.co](mailto:julian.vasquez@unaula.edu.co)
  2. MBA Universidad de Medellín. Economía. Universidad Autónoma Latinoamericana. Economista miembro grupo GINVECO. Artículo producto apoyo UNAULA proyecto gobernanza sostenible. [robertng@udem.edu.co](mailto:robertng@udem.edu.co)
  3. Véanse, por ejemplo, Arrighetti (1994), Audretsch (1995), Baldwin y Gorecki (1991), todos los artículos de *International Journal of Industrial Organization* (1995), Dunne, Roberts y Samuelson (1988 y 1989), Mata (1994), Mata y Portugal (1994) y Wagner (1994).
  4. Proudfoot Consulting. Global Productivity Report 2008. En <http://en-us.alexanderproudfoot.com/publications.aspx>. Consultado 27 - 9 -2009.
  5. El Data Envelopment Analysis (DEA), cuantifica el nivel de la eficiencia técnica individual de las unidades de una industria y delimita la frontera de posibilidades de producción o tecnología más eficiente.
  6. Los enfoques econométricos se utilizan con el fin de estimar la tasa de crecimiento de la productividad total de factores, economías de escala, sustitución de insumos y productividad de insumos.
  7. Véase: Solow, Robert Merton., (1957) "Technical Change and the Aggregate Production Function"; *Review of*

[Index]

[En caso de encontrar un error en esta página notificar a [webmaster](#)]