

# *Efecto del progreso técnico sobre el crecimiento y el desarrollo humano*

MARÍA TERESA HERRERA RENDÓN-NEBEL

## RESUMEN

Desde una perspectiva del progreso técnico para el caso de economías emergentes ¿Qué combinación de elementos permiten alcanzar simultáneamente crecimiento económico y desarrollo sustentable? ¿Podiera ser que los criterios de elección del progreso técnico fueran la fuente de desequilibrios intersectoriales, desarrollo interrumpido y minimización de libertades humanas?

El objetivo del presente artículo es introducir una serie de reflexiones encaminadas a dar respuesta a los cuestionamientos arriba señalados, a través de un estudio en torno a los efectos del progreso técnico sobre: (I) el crecimiento intersectorial, (II) creación y distribución del ingreso (III) desarrollo humano. Esto nos permitirá al final proponer un criterio de elección del progreso técnico adaptado a los modelos de distribución de ingreso y empleo existentes en economías emergentes.

Palabras Clave: Progreso técnico, crecimiento y desarrollo humano, crecimiento económico, distribución del ingreso, eficiencia social.

Código JEL: O11, análisis macroeconómico del desarrollo económico, O33, cambio tecnológico: opciones y consecuencias, difusión; O34, derechos de la propiedad intelectual: cuestiones nacionales e internacionales.

## ABSTRACT

From the standpoint of technical progress in an emerging economy, which combination of factors may achieve both economical growth and sustainable development? Can we identify some sort of technical progress which lead to intersectorial disequilibrium, hold back development and restrain human freedom? The goal of this paper is to introduce a series of reflections to find a path between both questions, by studying the effects of technical progress on (i) intersectorial growth rates, (ii) wealth creation and distribution and (iii) human development. This shall lead us to propose a criterion of choice for technical progress adapted to the income distribution and employment pattern of emerging economies.

Key words: Technical progress, Human development, Growth.

Claves JEL: O11, Macroeconomic analysis of the economic development; O33, Technological change: Options and consequences, Diffusion; O34, Property rights: National and international things.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo está dividido en tres grandes partes: En la primera describimos los diferentes determinantes del crecimiento subrayados por la teoría, dentro de los cuales existe el progreso técnico. Después, particularizamos en el concepto y la tipología de esta variable y proponemos algunas líneas de investigación a seguir dentro de este campo. Más adelante, vemos las posibles formas de medir el impacto del progreso técnico sobre el crecimiento. En la segunda elaboramos una revisión del papel del progreso técnico dentro de las teorías de desarrollo y subrayamos la importancia de ampliar el análisis de los efectos de los diferentes tipos de progreso técnico sobre el desarrollo, introduciendo algunas variaciones a los supuestos de base comúnmente empleados. Más adelante, observamos empíricamente algunas persistencias históricas de desequilibrio, resaltando la inestabilidad en los ritmos de crecimiento intersectoriales y en la distribución de ingreso y el empleo, considerando el caso de México, particularmente.

En esta sección introducimos algunas posibles medidas del impacto del progreso técnico sobre el desarrollo humano. En la tercera parte resaltamos la necesidad de crear un nuevo criterio de elección, aplicando dos conceptos recientes en la literatura científica; el de eficiencia técnica, social y el enfoque de capacidades.

Cabe señalar que este artículo introduce una serie de trabajos por publicar en torno a las ideas arriba señaladas.

#### CRECIMIENTO ECONÓMICO Y PROGRESO TÉCNICO

¿Qué elementos permiten el logro simultáneo de crecimiento económico y desarrollo sustentable, que tengan como fin último el desarrollo humano?

Para tratar de responder a este cuestionamiento, nos enfocamos primero al crecimiento económico y sus componentes, después analizaremos elementos de desarrollo sustentable y finalmente daremos algunas líneas de investigación a seguir ligadas a estos tópicos.

#### *Crecimiento económico*

Las teorías del crecimiento desde Smith y Ricardo hasta las actuales de crecimiento endógeno con capital humano, se han formulado la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las variables que contribuyen al crecimiento económico de un país? La respuesta depende del enfoque teórico que se elija. La teoría neoclásica afirma que la relación de las variables que intervienen en el proceso de crecimiento puede ser expresada a través de la función neoclásica de producción:

$$Y_t = F(\alpha_t)(K_t, L_t, T_t, K_t^H) \quad (1.1)$$

Donde  $(K)$  es el capital,  $(T)$  la tierra,  $(L)$  el trabajo, el capital humano  $(K^H)$  y el progreso técnico  $(\lambda)$ ,  $Y$  es el nivel de producción agregado y  $t$  el tiempo.

El crecimiento económico depende de estas cinco variables, pero ¿Cuál es el peso atribuido a cada una de ellas?

Los trabajos de Maddison (1991, 1992) permiten ver la aportación de cada una de las variables sobre el crecimiento del PIB (ver cuadro 1 y 2).

El cuadro 1 representa las tasas de crecimiento y productividad de cada uno de los factores de producción. Para el caso de México, de 1940 a 1950, una de las principales variables que contribuía al crecimiento económico era el capital (K) con 3.1. Después de este periodo la ponderación cambia y la productividad del trabajo se convierte en una de las principales fuentes de crecimiento.

El cuadro 2 señala las fuentes de crecimiento para varias naciones desarrolladas; en los tres países de la muestra: Francia, Alemania, y Japón, la productividad del capital es mayor, en otras palabras, su participación al crecimiento económico es más importante en relación con el resto de los insumos.

Uno de los elementos a resaltar es que el peso atribuido a cada uno de los factores de producción dados por la ec. 1.1, son diferentes entre países. Para el caso mexicano, economía con un bajo nivel de ingreso, la productividad de la mano de obra es más elevada en relación con la productividad del capital, excepto para el primer periodo de la muestra. Estos datos difieren de los del cuadro 2, correspondientes a economías con un alto nivel de ingreso, donde el factor de producción más importante es el capital.

Cuadro 1

FUENTES DE CRECIMIENTO PARA MÉXICO DE 1940 A 1985

Periodo	Renovación del stock de capital neto fijo	Tierra	Empleo	Factores de producción combinados	PIB	PTF <sup>a</sup>	PL <sup>b</sup>	PC <sup>c</sup>
1940-50	2.7	4.4	3.6	3.5	6.0	2.4	2.3	3.1
1950-60	5.0	1.7	2.0	2.8	6.1	3.2	4.0	1.0
1960-70	6.4	3.8	2.4	3.9	6.5	2.5	4.0	0.1
1970-80	7.5	0.2	4.1	5.3	6.6	1.2	2.4	-0.9
1980-85	2.4	2.9	1.7	2.1	1.6	-0.5	-0.1	-0.8

Fuente: Maddison A., y Associates (1992), *The Political Economy of Poverty, Equity and Growth, Brazil and Mexico*, World Bank, Oxford University Press, p. 146.

PTF: Productividad total de los factores; b) PL: Productividad del trabajo; c) PC: Productividad del capital.

*Cuadro 2*  
FUENTES DEL CRECIMIENTO EN OTROS PAÍSES  
(TASAS PROMEDIO DE CRECIMIENTO ANUAL)

<i>País</i>	<i>1913-50</i>	<i>1950-1973</i>	<i>1973-87</i>
Francia			
Fuente de crecimiento :			
Trabajo (insumo)	-0.17	0.18	-0.25
Capital (insumo)	0.65	1.84	1.49
Crecimiento total de los insumos	0.48	2.02	1.24
Crecimiento en la productividad	0.67	3.02	0.92
Crecimiento de la producción total	1.15	5.04	2.16
Alemania			
Fuente de crecimiento :			
Trabajo (insumo)	0.38	0.15	-0.49
Capital (insumo)	0.62	2.27	1.28
Crecimiento total de los insumos	1.00	2.42	0.79
Crecimiento en la productividad	0.28	3.50	1.01
Crecimiento de la producción total	1.28	5.92	1.80
Japón			
Fuente de crecimiento :			
Trabajo (insumo)	0.36	2.57	0.67
Capital (insumo)	1.21	2.93	2.28
Crecimiento total de los insumos	1,57	5.44	2.95
Crecimiento en la productividad	0.67	3.83	0.78
Crecimiento de la producción total	2.24	9.27	3.73

Fuente: Maddison, A. (1991). *Dynamic Forces in Capitalist Development: A Long Run Comparative View*, Oxford University Press.

Otro elemento interesante a destacar es que el progreso técnico no está considerado en estas mediciones, al igual que el capital humano. En realidad, son pocos los trabajos empíricos capaces de medir con precisión estas variables. Algunos esfuerzos en esta línea de investigación usan el residuo de Solow para capturar los efectos del progreso técnico, pero los trabajos que intentan medir los del capital humano sobre el crecimiento son muy escasos, particularmente en México. Sin embargo, a pesar de la escasez empírica en materia de progreso técnico ( $\lambda$ ), la literatura económica tiene un vasto número de trabajos dedicados al estudio de esta variable, algunos de los cuales abordaremos en el siguiente apartado.

Hasta aquí hemos visto que el crecimiento económico puede ser medido por los incrementos anuales del PIB y que este crecimiento depende de los factores de producción señalados en la ec. 1.1, tierra, trabajo, capital, capital humano y progreso técnico. Sin embargo, estos

resultados son macroeconómicos y no permiten ver cuál es el impacto del crecimiento sobre la distribución del ingreso, o bien cuál es el nivel de vida, o de libertad del que gozan los individuos en estas economías. En otras palabras, no nos es posible conocer el grado de desarrollo del país. Para observar estas variables es necesario recurrir a otro tipo de indicadores más desagregados. En esta dirección, proponemos en adelante hacer un análisis intersectorial, particularizando los efectos del progreso técnico.

### *Progreso técnico, concepto y tipología*

En materia de progreso técnico, sin duda la referencia principal es atribuida a Schumpeter. A pesar de que antes de él ya encontramos referencias a los procesos de innovaciones, como en Ricardo (1821, cap. 2 y 41), Mill (1848, libro 1 :cap. 6 secc. 2 y 3 ; cap. 7, secc. 4 ; libro 4 : cap.4, secc. 6) ; Marx (1894, vol 3, cap.4 et 5) ; Pigou (1920) ; Wicksell (1934, vol 1, 163-164) ; Schumpeter continúa siendo la referencia principal (Blaug, 1963).

Schumpeter considera que el progreso técnico está ligado estrechamente al desarrollo, considerándolo como una variable endógena al sistema: “By development therefore, we shall understand only such change in economic life as are not forced upon it from without but arise by its own initiative, from within...” (Schumpeter 2002: 63).

Blaug (1963) estima que Schumpeter y los autores arriba citados, definen al progreso técnico como cualquier cambio en los métodos de producción de una empresa; independientemente de los nuevos métodos que hayan sido ensayados antes.

En los años treinta, siguiendo a Blaug, la atención se centra en definir el progreso técnico en función de la clasificación de las innovaciones, es decir, si son ahorradoras de mano de obra, de capital o neutras. En los años setenta el interés se localiza en el mecanismo que explica el sesgo sistemático, o ausencia, en la inclinación hacia el ahorro de factores del cambio técnico, como es el caso del progreso técnico estudiado por Hicks (1957) y Salter (1960).

La evolución en el estudio del progreso técnico debate cómo definir al progreso técnico, si en función de los cambios en los procesos productivos o en función de la clasificación de los tipos de progreso técnico. Blaug (1963), en relación con este punto, decía: “no se ha llegado a ningún consenso sobre estas cuestiones. En realidad hay mucha confusión sobre el estado analítico de la teoría”.

Como vemos, la noción del progreso técnico ha sido objeto de innumrables discusiones y debates académicos desde David Ricardo Ruben hasta nuestros días (Blaug, 1963; Kennedy, 1972 y Rosenberg, 1976, Fagerberg, *et al.*, 2006).

A pesar de los debates antes mencionados, existen ciertos puntos de acuerdo plasmados adecuadamente en la definición otorgada por Biscay, definiendo al progreso técnico como: “el resultado de las innovaciones, la puesta en marcha de la implantación de una nueva innovación que permite mejorar los métodos de producción y aumentar la productividad; manifestándose a través de cambios en máquinas y en nuevas organizaciones de trabajo. El Progreso técnico es factor de crecimiento” (Biscay, 2007).<sup>1</sup>

Otro de los puntos de acuerdo, es que existen diferentes tipos de progreso técnico; según la clasificación de Allen (1967:236-257), podemos clasificar al progreso técnico en dos grandes grupos: el incorporado que se presenta cuando existen cambios en las unidades de los factores de producción: Labor-saving-technical-change (LSTC) y Capital-saving-technical-change (CSTC) entre otros, y el no incorporado: factors-augmenting-technical-change (FATC), que se presenta cuando la eficacia de ambos factores de producción se incrementa; el labor-augmenting-technical-change (LATC), también conocido como el progreso técnico neutral de Harrod<sup>2</sup>, donde la eficacia del trabajo aumenta mientras la del capital no sufre cambios y el capital-augmenting-technical-change (CATC).

---

<sup>1</sup> Esta definición es la que adoptaremos de aquí en lo sucesivo, cada vez que hablemos de progreso técnico.

<sup>2</sup> Es importante señalar que desde nuestro punto de vista, las teorías de crecimiento endógeno limitan el análisis de los efectos del progreso técnico al suponer que la única forma posible de éste es la forma Harrod-Neutral-Technical-Change.

En cuanto a su papel dentro de las teorías de crecimiento, el progreso técnico puede jugar un *rôle* pasivo o activo. Tal argumento ha dividido a la teoría en dos grandes grupos: Por un lado, están las teorías clásicas de crecimiento, quienes otorgan un *rôle* pasivo al progreso técnico (Ricardo, 1819 (ed.) 1960; Harrod, 1939; Domar, 1942; Solow, 1956; entre otros). Por otro lado se encuentran las teorías de crecimiento endógeno, las cuales postulan que el progreso técnico juega un papel activo en materia de crecimiento (Schumpeter, 1934, (ed.) 2002; Solo R., 1966; Dixit y Stiglitz, 1977; Romer, 1986; Lucas, 1988; Rebelo, 1991 y Aghion y Howitt, 1992). Recientemente, encontramos también los enfoques: Neo-schumpeterianos, kaldorianos, structuralistas y evolucionistas que hacen hincapié en la naturaleza desequilibrante del cambio económico debida al progreso técnico o las innovaciones (Fagerberg, *et al.*, 2006:568).

Las teorías actuales de crecimiento endógeno están de acuerdo en que el progreso técnico es una variable fundamental y que contribuye en una gran proporción al crecimiento económico de las naciones (Guellec, 2001:59).

Sin embargo, cabe señalar que la diversidad de los progresos técnicos no es considerada dentro de los modelos de crecimiento. Hasta los años ochenta, redujeron el debate histórico sobre el concepto del progreso técnico al considerarlo sólo bajo la forma de cambios en las técnicas de producción y suponer que únicamente existe un tipo de progreso técnico de la forma Harrod-Neutral-Technical-Change, dejando a un lado cualquier análisis posible en torno al resto de los progresos técnicos existentes; somos partidarios de que el progreso técnico es importante en materia de crecimiento y desarrollo, pero consideramos puede ser fuente de desequilibrio bajo ciertos supuestos; creemos necesario analizar ampliamente sus efectos incluyendo sus diferentes tipos observando su efecto sobre el crecimiento, creación y distribución de ingreso y sobre el empleo sectorial, elementos que pudieran resolver la dicotomía existente entre crecimiento y desarrollo.

*Progreso técnico y efecto ingreso*

La literatura tradicional postula que todo cambio en el progreso técnico tiene un efecto ingreso. El progreso técnico de la forma Harrod-Domar-Technical-Change permite continuar la senda de crecimiento, esto es, el efecto ingreso es positivo relativamente al crecimiento agregado.

Sin embargo, ¿qué sucede con el crecimiento sectorial? según Rybczynski (1955:337-338), la presencia de un choque técnico en un sector en los que se divide la economía en su modelo, aumenta la dotación de uno de los factores de producción ( $T \text{ o } K$ ), esto debería generar crecimiento en el sector donde se produce el cambio, a su vez esto impulsa, vía la demanda, el crecimiento del resto de los sectores, dando como resultado un crecimiento económico generalizado.<sup>3</sup>

Ahora bien, qué sucede si analizamos los efectos de cada uno de los progresos técnicos enumerados por Allen modificando ciertas condiciones de base, como la condición del equilibrio en el mercado de trabajo y la hipótesis implícita de la elasticidad ingreso de la demanda de los bienes comerciables. ¿Es posible que bajo ciertas condiciones el efecto ingreso sea negativo? Si esto es posible, al menos desde un punto de vista teórico, no hay crecimiento intersectorial como no habría efecto demanda, provocando desequilibrios intersectoriales, sin alcanzar el crecimiento generalizado.

Un análisis estricto y detallado sobre los efectos de diferentes tipos de progreso técnico sobre el crecimiento es obligatorio. Para realizar un análisis más preciso sobre este aspecto y que hemos trabajado en los últimos dos años se sugiere ver a Herrera, (2003, 2008a).

Dentro de las principales conclusiones en esta línea, encontramos que no todo progreso técnico permite un efecto ingreso, el efecto final depende del tipo de progreso técnico que se presente, es decir, si el progreso técnico es del tipo incorporado (labor-saving-technical-

---

<sup>3</sup> El lector apreciará que el tipo de progreso técnico en el modelo de Rybczynski cambia en el número de factores empleados mientras que el modelo de Harrod es de tipo neutral.

change; capital-saving-technical-change) o del tipo no incorporado (factor augmenting-technical-change; o el neutral de Harrod o neutral de Solow) y de la dinámica de otras variables macroeconómicas, tales como el mercado de trabajo y la elasticidad ingreso de la demanda de los bienes de exportación.<sup>4</sup> Desde un punto de vista teórico, es posible tener un efecto ingreso negativo generando disparidades en el ritmo de crecimiento intersectorial.

### *Eficiencia técnica como medida de progreso técnico*

¿Todo progreso técnico tiene un efecto ingreso positivo o negativo? Si éste fuera el caso ¿Cómo podemos capturar estos efectos?

La literatura más reciente basada en las aportaciones de Farrell (1957), pregona que el indicador de productividad comúnmente utilizado no proporciona la información deseada, de aquí que proponga calcular una frontera de eficiencia técnica. Farrell comprueba, basándose en datos de la agricultura, que existen diferentes resultados posibles cuando se calcula la frontera óptima de producción. Esto es, en la estimación de la función de producción, uno puede admitir la posibilidad de que existe una ineficiencia productiva cuando la producción total es menor que la máxima producción obtenida dados los factores de producción. Farrell (1957:253) decía: “the problem of measuring the productive efficiency of an industry is important to both the economic theorist and the economic policy maker...the relative efficiency of different economic systems are to be subjected to empirical testing, is essential to be able to make some actual measurement of efficiency. Equally, if economic planning is to concern itself with particular industries, is important to know how far a given industry can be expected to increase its output by simply increasing its efficiency, without absorbing further resources.”

---

<sup>4</sup> Los efectos del progreso técnico sobre el crecimiento intersectorial, la distribución del ingreso, el empleo y los precios relativos son analizados en un documento que está por publicarse, titulado: *Progreso técnico y el efecto sobre los precios relativos*.

Existen diversos trabajos de investigación que han continuado con las ideas de Farrell, Lovell (1996), Millan J., y Aldaz N. (2004) entre otros, su objetivo común es construir una frontera de eficiencia técnica con el fin de medir la eficiencia relativa de las empresas; las que están cercanas a la frontera de eficiencia son más competentes y más alejadas son menos eficientes.

Lo que hemos buscado en esta línea de investigación, es ver si el efecto del progreso técnico sobre el crecimiento pudiera ser estimado a partir de los aportes en materia de eficiencia técnica, con el fin de poder ver si el impacto del progreso técnico sobre el ingreso es positivo o negativo. Esto es, si formando una frontera óptima de eficiencia, dado un progreso técnico cualquiera, el impacto positivo se reflejaría a través de las empresas que se acerquen más a esta frontera de eficiencia mientras que las más alejadas serían las empresas cuyo efecto ingreso es negativo.

Sin embargo, queda todavía por evaluar si a nivel teórico pudiéramos sustentar este tipo de evaluaciones sobre el impacto de progreso técnico sobre el crecimiento. Por otro lado, lo que hemos encontrado es que la metodología propuesta por Farrell, captura el impacto del efecto de los progresos técnicos neutros, pues como él mismo lo dice: "...is important to know how far a given industry can be expected to increase its output by simply increasing its efficiency, without absorbing further resources (Farrell, 1957:253)", así pues, ya que no hay cambios en las dotaciones de los factores de producción consideramos que la técnica sería menos precisa en la evaluación de los progresos técnicos incorporados.

En cuanto a la comprobación empírica de un trabajo de tal índole, éste requiere de una infraestructura como la del INEGI. En nuestro caso, hemos intentado hacerlo de forma práctica en este ámbito; los resultados son interesantes pero no conclusivos dada la muestra tan reducida a la que se pudo tener acceso.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Este proyecto fue subsidiado por la Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados de la Universidad Autónoma del Estado de México (Herrera, 2008b).

*Desarrollo sustentable y progreso técnico*

Considerando que el ingreso es un elemento importante de crecimiento pero no la única variable que permite alcanzar desarrollo sustentable y maximización de libertades, aún se necesita definir importantes interrelaciones entre crecimiento, ingreso, distribución del ingreso, desarrollo sustentable y eficiencia social.

En la primera parte hemos visto la importancia del progreso técnico en materia de crecimiento y por lo tanto en la creación de ingreso, sin embargo, ¿todo progreso técnico permite desarrollo?

En los últimos años el desarrollo ha sido asociado a la performance de una serie de indicadores que van desde: nivel de ingreso per cápita, calorías per cápita, indicadores de pobreza, acceso a la educación, índices de natalidad y mortalidad, entre los más importantes.

El indicador de pobreza ha sido abordado frecuentemente en los trabajos más recientes, ya sea medido a través de la canasta básica o del ingreso percibido. Los estudios en esta área subrayan que la brecha entre pobres y ricos es más pronunciada, mientras los niveles de pobreza aumentan afectando a los países que disponen de un bajo nivel de ingreso. Sin embargo, Sen considera que no solamente es necesario examinar el nivel de ingreso de las personas sino su capacidad para ejercer su libertad, es decir, la capacidad de éstas.

No podemos negar que el ingreso sea un elemento importante de crecimiento, pero como Sen (1970, 1981) y Ravaillon (2001, 2005), entre otros, señalan no es la única variable y aún se necesita definir importantes interrelaciones entre crecimiento, ingreso, distribución de éste y eficiencia social, (Ranis, 2004) en materia de desarrollo.

Así pues, el progreso técnico como generador de crecimiento y de ingreso es también importante, pero su importancia en términos de desarrollo está ligada a otros elementos. En cuanto a los efectos del progreso técnico en el desarrollo, encontramos algunos autores como Sen (1962, 1975), Prebisch (1971), Rosenberg (1976) y Todaro (1994), junto con los partidarios de las teorías de desarrollo que han hecho hincapié en que muchos países en vías de crecimiento adoptan

progresos técnicos en sus procesos productivos no adaptables a su realidad económica, inhibiendo así su proceso de avance. Mientras, autores como Sen (1981), Ravallion (2001, 2003, 2005), Assidon (2000), entre otros, resaltan la importancia de contar con métodos, que evalúen aspectos latentes sobre el desempeño económico de un país, especialmente aquellos que acentúen la eficiencia social.

En 1962, estudiando el caso de la India, Sen menciona en su libro *Technical Choices*, que en este país coexisten dos sectores de producción con niveles de productividad y progreso técnicos distintos, así también un sector dinámico que produce alta tecnología y que absorbe poca mano de obra en su proceso productivo, ya que utiliza un progreso técnico de la forma capital-intensiva, en un contexto donde hay labor-abundante.

Esto es, la adaptación del progreso técnico en la India genera desempleo y un crecimiento intersectorial desequilibrado. En otras palabras, es un país que tiene tasas de crecimiento positivas pero que subsiste con un desequilibrio macroeconómico sin cumplir con los objetivos de desarrollo sustentable y equitativo.

Por su parte, Rosenberg (1976) menciona que México, en los años de industrialización, importaba tecnología de Estados Unidos, la cual permitía ahorrar mano de obra en el proceso productivo e intensificar capital. Esta forma de tecnología era óptima para ese país ya que existía escasez de mano de obra, y se requería fabricar máquinas que intensificaran el capital y así ahorrar mano de obra. Sin embargo, México contaba con abundante mano de obra y escasez de capital, de tal forma que la importación de tecnología estadounidense generaba un progreso técnico que ahorra mano de obra e intensificaba capital, dentro de un contexto completamente diferente en cuanto a la dotación de los factores de producción (Rosenberg, 1976).

¿Qué tipo de progreso técnico es establecido en cada país? Según datos presentados por Heston, Summer y retomados por Bhagwati (1984), muestran que las naciones más avanzadas emplean un *labor-saving-technical-change* en sus procesos productivos y los países menos avanzados *capital-saving-technical-change*, para ello comparan los ratio  $K/L$  entre los diferentes países. Como vemos, los

resultados de este autor contradicen las conclusiones de Rosenberg, lo que nos permite subrayar la necesidad de contar con datos empíricos más relevantes.

Los avances en esta línea de investigación nos han llevado a las siguientes conclusiones preliminares: En México coexisten simultáneamente diversos tipos de progreso técnicos. Las empresas pequeñas y medianas con mayor participación de capital mexicano, emplean maquinaria que intensifica más la mano de obra en los procesos productivos (utilizan maquinaria menos avanzada) relativamente a las empresas transnacionales o con mayor participación de capital extranjero (quienes utilizan maquinaria más avanzada) (Herrera, 2008b). Sin embargo, cuando se compara una empresa instalada en México y una empresa extranjera en países desarrollados, la proporción  $K/L$  es claramente la señalada por Hestor y Summer.<sup>6</sup>

#### *Crecimiento sectorial, distribución del ingreso y empleo en México*

¿Podría ser que un mal criterio de elección del progreso técnico, genere disparidades en los niveles de crecimiento intersectoriales, en la distribución del ingreso e interrumpa el proceso de desarrollo?

En términos empíricos y en materia de crecimiento económico y absorción de empleo, el efecto positivo del progreso técnico debería generar incremento en el crecimiento medido por las tasas de crecimiento del PIB, esto a su vez, se supone que aumenta el nivel de ingreso generalizado y el empleo. Sin embargo, cuando observamos países como México, vemos que esto no se cumple, ni en los años de mayor crecimiento económico (1945 y 1965). El sector secundario en México, el más dinámico en la economía, crece a una tasa promedio de 8% entre 1950 y 1970, y su participación en el PIB es de 28% promedio anual entre 1970 y 2004. Dentro de este sector, sólo la manufactura participa con 22.7% en el PIB (dato promedio de 1970-2004).

---

<sup>6</sup> Cabe señalar que estas conclusiones son parciales, ya que la muestra tomada no es significativa.

Cuadro 3

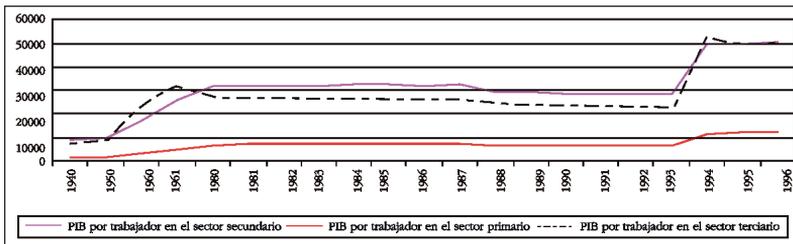
## CRECIMIENTO SECTORIAL EN MÉXICO DE 1940-2004

	1940-1950	1950-1960	1960-1965	1965-1970	1970-1975	1975-1978	1985-1990	1990-1996	1996-2004
PIB	6.7	5.6	7.1	6.9	6.6	4.2	1.7	3.3	3.5
Sector primario	5.8	4.5	4.7	2.7	1.7	3.8	2.9	1.9	2.2
Sector secundario	2.5	6.5	8.6	9	7.1	6.6	0.08	2.5	2.6
Sector terciario	-	5.6	7	6.8	6.9	1	-0.06	1.8	3.75

Fuente: Cálculos del autor (INEGI, varios años).

Gráfica 1

## DISTRIBUCIÓN INTERSECTORIAL DEL INGRESO POR TRABAJADOR (1940-1996)



Fuente: Cálculos del autor con base en los datos de INEGI.

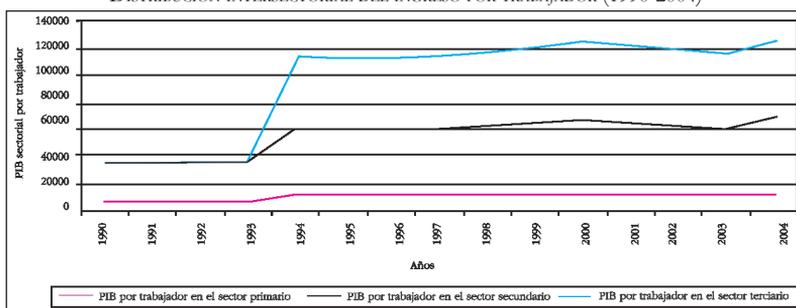
En cuanto al empleo, el sector secundario capta únicamente 23.7% de la población económicamente activa (PEA) (dato promedio 1970-2004). Mientras que el sector primario, participa en el PIB con 9.3% y absorbe 27.35% de la PEA (Herrera 2003: apéndice). En cuanto al crecimiento y a la distribución ingreso vemos que la tendencia de crecimiento de largo plazo, en países como México es hacia la baja desde 1970, mientras que las disparidades en el nivel de crecimiento intersectorial y en la distribución del ingreso han aumentado (ver gráficas 1, 2 y cuadro 3).

En el Estado de México en particular, tenemos cifras semejantes en 1999, la participación del sector manufacturero en el PIB fue de 32.4%, en 2000 de 32.73%, en 2001 de 32.09%, 2002 de 31.16%, 2003 de 30.34% y 2004 de 30.02%.

Los datos anteriores nos permiten ver que el sector secundario y especialmente el manufacturero son pilares de crecimiento económico en nuestro país. Sin embargo, a pesar de los montos de inversión que se requieren para su funcionamiento, no generan el suficiente empleo.

En materia de distribución de ingreso, mientras más crece el sector secundario la brecha en la distribución intersectorial del ingreso aumenta, particularmente entre el sector primario y resto de los sectores, mientras que la tasa de absorción del empleo cae en este sector.

Gráfica 2  
DISTRIBUCIÓN INTERSECTORIAL DEL INGRESO POR TRABAJADOR (1990-2004)



Fuente: Cálculos del autor con base en datos del INEGI.

Mientras que el sector más precario de la economía, el primario cuenta con las tasas de crecimiento más bajas en el periodo, es el que absorbe la mayor parte de la PEA en relación con el sector secundario.

Este aspecto es muy importante, ya que nuestro país cuenta con abundante mano de obra y escasez de capital, pero el sector económico más dinámico, no es capaz de generar la suficiente demanda de trabajo que requiere la economía.

Empíricamente, vemos que en México el sector de la producción que más capta recursos es el sector de la manufactura, sin embargo, es el sector que menos mano de obra absorbe (ver la tendencia del sector secundario en la gráfica 3). La pregunta sería si este sector, que es el más dinámico de la economía, está empleando progresos técnicos adaptados a su contexto macroeconómico.

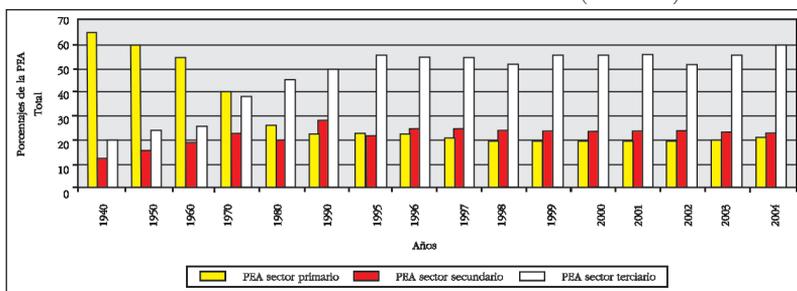
El progreso técnico tiene diversas variantes y su elección puede o no mejorar el nivel de crecimiento de las empresas y generar un efecto ingreso positivo traducido más tarde en aumento del bien-estar generalizado. Como vimos anteriormente, existen disparidades importantes en el nivel intersectorial de ingreso afectando particularmente

al sector rural que representamos a través del sector primario. Pudiera ser que estas disparidades y desequilibrio sean el resultado de una mala elección del progreso técnico. De aquí que, establecer criterios de elección del progreso técnico para las empresas, sea vital en el proceso de desarrollo sustentable de cualquier país.

La tarea a largo plazo es lograr un uso eficiente de estos factores de producción y elegir un progreso técnico adaptado a sus realidades económicas capaz de generar desarrollo humano.

¿De qué depende el efecto final en el desarrollo y en el bienestar? ¿Depende del aumento en el ingreso? La condición ingreso no es la única condición. En 1981, Amartya Sen inauguró el debate sobre la eficiencia social, mostrando que existen diferentes grados de mejoras en los indicadores de bien-estar; la calidad de vida, el analfabetismo y la longevidad a nivel internacional, aun cuando estos países tienen el mismo nivel de ingreso. Igualmente muestra que algunos países con bajo ingreso, en relación con otros, pueden alcanzar mejor desempeño económico. Es decir, que para evaluar el grado de desarrollo de un país es necesario contar con otro tipo de indicadores que se alejan de los convencionales de crecimiento usados hasta nuestros días.

Gráfica 3  
POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA INTERSECTORIAL (1940-2004)



Fuente: Cálculos del autor con base en datos del INEGI.

Empíricamente, podemos apreciar que México ha pasado por periodos de auge y de contracción del PIB, aquél coincide con el proceso de industrialización en México. Donde no hay oscilaciones importantes es en la tendencia de desequilibrio en el ritmo de

crecimiento intersectorial, y en las grandes diferencias en lo que pudiéramos llamar la distribución sectorial del ingreso y en la poca absorción de la mano de obra aun en los periodos de crecimiento más elevado. La primera gran disparidad del ingreso sectorial se puede apreciar a finales de los años cuarenta; un incremento en este intervalo se aprecia claramente a partir de 1992 y la tendencia de las disparidades va en aumento.

### *Eficiencia social, progreso técnico y desarrollo*

No podemos negar que el ingreso sea un elemento importante de crecimiento, pero como Sen (1970, 1981) y Ravallion (2001, 2005), entre otros, subrayan, no es la única variable y aún se necesitan definir importantes interrelaciones entre crecimiento, ingreso, distribución del ingreso y eficiencia social (Ranis, 2004) en materia de desarrollo.

Como vimos para el caso de México, aun en los periodos de mayor crecimiento económico y mayor ingreso existen importantes desviaciones de la eficiencia en la distribución del ingreso. Así, bajo este hecho, es necesario buscar indicadores alternativos de desarrollo.

De los trabajos iniciados por Sen en 1981, se han derivado algunos esfuerzos encaminados a medir el grado de eficiencia social que podríamos usar como un indicador de desarrollo. Estos trabajos intentan aplicar las aportaciones iniciales de Farrel en el área de desarrollo sustentable y bien-estar, entre ellos están los trabajos de Ravillon, 2005, 2001, Gouyette y Pestieau, 1999, Moore *et al.*, 2000. Gouyette y Pestieau llevaron a cabo un estudio con el fin de medir el grado de eficiencia del gasto gubernamental para reducir la pobreza. Estos dos autores tomaron como muestra a los países miembros de la OCDE llegando a las siguientes conclusiones: existe una correlación negativa entre el gasto gubernamental y los niveles de pobreza. Para la construcción de su frontera de eficiencia utilizan regresiones de estas dos variables, y presentan gráficas de pobreza e inequidad en los países miembros de la OCDE contra el gasto social. Sus resultados

demuestran ciertas ineficiencias, por ejemplo, en el caso de Bélgica y Francia con el mismo nivel de gasto social (26% del PIB), muestran que Francia es más ineficiente que Bélgica y que dos tercios de la pobreza en aquélla son explicados por la ineficiencia del gasto social. Moore *et al.*, (2000) por su parte, se concentran en estudiar la eficacia de convertir los recursos materiales nacionales en desarrollo humano.

Estos trabajos forman parte de una amplia literatura encaminada a estudiar la eficiencia social de una economía, esto es, analizan las desviaciones medidas por un indicador social observado —esperanza de vida, mortalidad infantil, tasa literaria— de su frontera de eficiencia, típicamente identificado por el residuo de una regresión de un indicador en control, tal como el ingreso promedio, el gasto público o el seguro social (Ravaillon 2005: 273).

Estos trabajos intentan determinar qué tanto los resultados sociales podrían mejorar con un uso más eficiente de los recursos económicos existentes.

Según Ravaillon (2005), las fuentes de ineficiencia social pueden provenir de dos causas: las políticas sociales, como lo propone Sen (1981) o bien la distribución del ingreso.

Si aceptamos la hipótesis de que el progreso técnico provoca ineficiencia en la distribución del ingreso tenemos una buena razón para estudiarlo en detalle; suponemos que no todo tipo de progreso técnico permite un efecto ingreso, que el efecto final depende del tipo de progreso técnico que se presente, es decir, si el progreso técnico es del tipo incorporado (*labor-saving-technical-change*; *capital-saving-technical-change*) o del tipo no incorporado (*factor augmenting-technical-change*; o el neutral de Harrod o neutral de Solow) y que es posible, bajo ciertos supuestos, que el efecto de progreso técnico sobre el ingreso, la distribución del ingreso y el empleo sea negativo.

¿Son efectivamente los progresos técnicos inadaptados para las economías con un bajo nivel de ingreso y estas inadaptaciones son el origen de los desequilibrios macroeconómico y sociales?

Ahora bien, si el efecto del progreso técnico sobre el ingreso puede ser representado por la eficiencia productiva, ¿cómo conciliar

la idea de una frontera de eficiencia productiva, con una frontera de eficiencia social que cumpla con las características de maximización de libertad?

Ranis, en su artículo titulado “Human Development and Economic Growth”, dice

the recent literature has contrasted Human Development, described as the ultimate goal of the development process...this debate has broadened the definitions and goals of development but still needs to define the important interrelations between human development (HD) and economic growth. To the extent that greater freedom and capabilities improve economic performance, human development will have an important effect on growth. Similarly, to the extent that increased incomes will increase the range of choices and capabilities enjoyed by households and governments, economic growth will enhance human development (Ranis, 2004:1).

Con el fin de dar una respuesta a estos cuestionamientos, desarrollamos dos tipos de criterios de elección de progreso técnico, el primero llamado “Income distribution criterio” y el segundo Capabilities-enhancing-technical-choices-criterio” (Herrera, 2008a). El primer criterio desarrolla la idea de que el impacto del progreso técnico puede conducir a desequilibrios intersectoriales, mala distribución del ingreso y desempleo. El segundo pretende ser un criterio alternativo para la elección del progreso técnico con un objetivo de desarrollo humano descrito con más detalle en el siguiente apartado.

#### CRITERIO DE ELECCIÓN DEL PROGRESO TÉCNICO

Sen aborda, en 1957 y 1959, los posibles criterios de elección del progreso técnico para países en desarrollo. En este estudio, analiza cuatro tipos de criterios: The Rate of Turnover Criterion (Polar, J., 1943); The Social Marginal Productivity Criterion (Kahn, A. 1951), The Reinvestment Criterion (Galenson y Laibenstein) y The Time Series Criterion (Ver Sen 1957). Sin embargo, después de esta fecha

no encontramos en su obra indicios de una reflexión posterior sobre este aspecto. En la línea de estos estudios, nos proponemos prolongar esta reflexión de Sen sobre el progreso técnico incluyendo sus aportaciones más recientes resumidas en el enfoque de capacidades.

Para ello buscamos asociar los efectos del progreso técnico medidos a partir de la frontera de eficiencia productividad, después observar a qué nivel de eficiencia social corresponde y qué grado de libertad permite, basándonos en el enfoque de capacidades.

A fin de medir la eficiencia social proponemos usar la responsabilidad como proxy de agencia.

Cuando menos responsable es la persona, menos social es el tipo de progreso técnico, o menos desarrollo humano permite, y viceversa.

Con este proxy buscamos medir el grado de respuesta eficaz que posee una persona al enfrentarse a una nueva situación, ya que en éste se conjuntan elementos de bienestar como: educación, salud, bienes de subsistencia, oportunidades sociales, entre otros, consideramos que podría ser un buen proxy de agency. Medir la responsabilidad parece ser un camino extremadamente eficaz para abordar, en una forma integrada, estos diferentes espacios de capacidades.

En esta parte hemos avanzado a nivel teórico construyendo un modelo que representa una relación inversamente proporcional entre la responsabilidad y el progreso técnico, de tal manera que el impacto del progreso técnico sobre el individuo puede ser negativo o positivo, si el progreso técnico tiene efectos negativos en la persona, entonces el grado de responsabilidad reflejado será muy bajo y viceversa (ver para más detalles Herrera, 2008<sup>a</sup>, 2008c).

Prácticamente, se emprendió un proyecto de investigación encuestando a obreros directos de empresas ubicadas en el corredor Lerma-Toluca. Los resultados de esta primera muestra piloto son interesantes: los obreros directos (mano de obra poco calificada, sin educación o con nivel primaria) trabajando en empresas medianas y pequeñas que implantan progresos técnicos de la forma Capital-saving-technical-change, emplean maquinaria obsoleta y tienen condiciones laborales precarias; poseían un nivel de responsabilidad muy bajo.

Los obreros directos más calificados (con un nivel de estudios de secundaria a preparatoria) trabajando en empresas que utilizan progresos técnicos de la forma Labor-saving-technical-change, cuentan con tecnología más avanzada, y mejores condiciones laborales; y con un nivel de responsabilidad superior (ver Herrera, 2008c), descubriendo una fuerte correlación entre nivel de responsabilidad y nivel de educación de los obreros (ver Herrera, 2008c); estos datos son preliminares y es necesario continuar con la investigación antes de dar resultados concluyentes.

## CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo, hemos tratado de ver la interrelación existente entre crecimiento, desarrollo y desarrollo humano tomando como común denominador el progreso técnico. El crecimiento debe generar desarrollo y el fin último de este proceso tiene que ser el desarrollo humano, vía la elección del progreso técnico.

Así también, hemos subrayado los retos y las dificultades que hallamos al analizar los efectos del progreso técnico dentro del crecimiento y el desarrollo y el desarrollo humano, las interrelaciones entre estas tres categorías no son evidentes.

El primer problema se presenta al momento de intentar definir al progreso técnico. La segunda dificultad es establecer el tipo de progreso técnico que se presenta en cada sector de la economía, donde, como vimos, coexisten diferentes tipos de progreso técnico.

Después observamos que en función del progreso técnico que se presente y bajo ciertos supuestos de base puede ser que el efecto de progreso técnico sea negativo. Aquí las teorías de crecimiento solucionan el problema asumiendo en los modelos, que el progreso técnico que se presenta es de la forma Harrod-Domar-Technical-Change, sin embargo, lo que hemos constatado en uno de los proyectos de investigación, es que pudieran coexistir diferentes tipos de progreso técnico simultáneamente (proyecto realizado en la zona industrial-Lerma-Toluca), (Herrera, 2008b).

Apoyados en nuestra pregunta inicial ¿Qué elementos permiten el logro simultáneo de crecimiento económico y desarrollo sustentable, que tengan como fin último el desarrollo humano?

¿Podiera ser que un mal criterio de elección del progreso técnico fuera la fuente de desequilibrios intersectoriales, desarrollo interrumpido y minimización de libertades humanas?; acerca de esto observamos que la literatura tradicional afirma que todo progreso técnico tiene un efecto ingreso positivo. Sin embargo, hemos cuestionado esta afirmación, suponemos que el efecto de progreso técnico puede ser negativo. Teóricamente hemos tratado de proponer un análisis de los efectos del progreso técnico en el crecimiento sectorial, la distribución de ingreso y el empleo. Tal análisis nos permite comprobar una de las hipótesis de base, es decir, que el progreso técnico genera bajo ciertas condiciones, desequilibrios intersectoriales, mala distribución del ingreso y una baja absorción del empleo.

Empíricamente, constatamos para el caso de México, que los tres sectores de la economía crecen a ritmos distintos, que existe una gran disparidad en la distribución del ingreso sectorial, particularmente entre el sector primario y resto de los sectores, y una caída en la tasa de absorción del empleo en el largo plazo. Como vimos en el apartado III, en México existen disparidades importantes en el nivel intersectorial del ingreso afectando particularmente al sector rural que representamos a través del sector primario. El sector de la producción que más capta recursos es el sector de la manufactura, sin embargo, es el sector que menos mano de obra absorbe (ver gráfica 3). Pudiera ser que estas disparidades y desequilibrios sean el resultado de una mala elección del progreso técnico. De aquí que insistamos en que un estudio detallado de los efectos del progreso técnico sea necesario.

Si aceptamos la idea de que el efecto ingreso es negativo, y consideramos los diferentes tipos de progreso técnico existentes, entonces habría que endogeneizar los diferentes tipos de progreso técnico en los modelos de crecimiento, a fin de estudiar sus efectos de largo plazo y por el otro analizar y abordar simultáneamente bajo qué condiciones el progreso técnico permite desarrollo humano.

Para este segundo punto, es necesario encontrar las variables que intervienen en el proceso de desarrollo humano del individuo.

Todos estos elementos desarrollados nos llevarían a diseñar políticas económicas de innovación más adaptadas a la realidad económica de los países, considerando que el progreso técnico tiene diversas variantes y su elección puede o no mejorar el nivel de crecimiento de las empresas y puede o no generar un efecto ingreso positivo traducido más tarde en un aumento del bien-estar generalizado.

Con el fin de profundizar en este último punto, proponemos crear nuevos criterios de elección del progreso técnico encaminados no sólo a alcanzar objetivos de crecimiento sino también de desarrollo sustentable y humano. Estos nuevos criterios de elección de progreso técnico tienen que estar acordes con las realidades económicas de los países en vías de desarrollo y que consideren al trabajador en su dimensión humana. Actualmente estamos desarrollando dos nuevos criterios de elección uno llamado Income distribution criteria y el segundo, basado en el enfoque de capabilities donde usamos la responsabilidad como proxy de agency, llamado Capabilities-Enhancing-Technical-Choices-Criteria.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Assidon, E. (2000), *Les théories économiques du développement*, La Decouverte, Paris.
- Aghion, P. y Howitt, P. (1992), "A Model of Growth through Creative Destruction", en *Econometrica*, vol. 60, núm. 2, marzo, pp. 323-351.
- Allen, R.G.D. (1967), *Macro-Economic Theory*, England: Macmillan St. Martin's Press.
- Bhagwati, J. N. (1984), "Why Are Services Cheaper in the Poor Countries?", en *The Economic Journal*, vol. 94, núm. 374, junio, pp. 279-286.
- Biscay (2007), [http://www.skyminds.net/economie/20\\_progres\\_technique.php](http://www.skyminds.net/economie/20_progres_technique.php)

- Blaug, M. (1963), "Survey of the theory on process-innovation", en *Economica*, pp.13-32.
- Dixit, A. y Stiglitz, J.E. (1977), "Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity", *American Economic Review*, vol. 7, núm. 3, junio, pp. 297-308.
- Domar, E.D. (1942), "Expansion et Croissance", repris dans Abraham-Frois g. (éd.), *Problématiques de la croissance*, Economica, París.
- (1946), "Capital Expansion, Rate of Growth and Employment", *Econometrica*, 14, pp. 137-147.
- Fagerberg, J., Mowery D. y Nelson, R. (2006), *Handbook of Innovation*, Oxford University Press, London.
- Farrel, M. J. (1957), "The Measurement of Productive Efficiency", en *Journal of the Royal Statistical Society*, vol. 120, núm. 3, series A, pp. 253-290.
- Guellec, D. (2001), *Les Nouvelles Théorie de la Croissance*, ed. La Découverte, París.
- Gouyette, C. y Pestieau, P. (1999), "Efficiency of the Welfare State", en *Kyklos*, vol. 52, núm. 4, noviembre, pp. 537-553.
- Harrod, R.F. (1939), "An Essay in Dynamic Theory", *Economic Journal*, 49, pp. 14-33
- Herrera-R-Nebel, M.T. (2003), *La volatilidad del tipo de cambio real y sus determinantes fundamentales. Un aspecto teórico partiendo de la experiencia estructural de la economía mexicana*, tesis de doctorado, Fribourg, Suiza.
- (2008a), "Capabilities-enhancing-technical-choices como alternativa para alcanzar un desarrollo sustentable y equitativo. Un análisis teórico", en Flores Crespo y Nebel Mathias (2008), *Desarrollo como libertad de capacidades para AL*, México: Fondo de Cultura Económica/PNUD.
- (2008b), "Estudio sobre el progreso técnico óptimo para la mediana industria en México. Aplicación de capabilities-intensive-technical-choices como alternativa para lograr un desarrollo sustentable y equitativo", Reporte final de proyecto de investigación UAEM, NÚM. 2370/2006U, junio, 2008.
- (2008c), "Eficiencia técnica versus eficiencia social", reporte final de proyecto de investigación, PROMEP núm, 103.5/07/2572, octubre, 2008.

- Hicks, J. R. (1932), *The Theory of Wages*, Macmillan.
- INEGI (1994, 2006), *Estadísticas históricas de México*, 3 ed, S.P.P. México.
- Kennedy, CH. (1972), "Surveys in Applied Economics: Technical Progress", *The Economic Journal*, pp.12-72.
- Lucas (1988), "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, Elsevier, vol 22(1), pp. 3-42.
- Lovell, C. A. (1996) "Applying Efficiency Measurement Techniques to the Measurement of Productivity Change", *Journal of Productivity Analysis*, 7(2-3), pp. 329-340.
- Maddison, A. (1991), *Dynamic Forces in Capitalist Development: A Long Run Comparative View*, Oxford University Press.
- Maddison A. y Associates (1992), *The Political Economy of Poverty, Equity and Growth. Brazil and Mexico*, World Bank, Oxford University Press.
- Millan J., y Aldaz N. (2004), "Efficiency and Technical Change in the temporal Intersectorial DEA", *Journal of Productivity Analysis*, 21 (1), pp. 7-23.
- Moore, M., *et al.*, (2000), "Polity Quality: How Governance Affects Poverty", Working Paper no. 99, University of Sussex, Institute of Development Studies.
- Prebisch, R. (1971), *Change and Development- Latin-America's Great Task*. Report submitted to the Inter-American Bank, ed. Praeger, Washington, D.C.
- Ranis, G. (2004), "Human Development and Economics Growth", en *Center Discussion Papers*, núm. 887, Yale University.
- Ravallion, M. (2005), "On Measuring Aggregate "Social Efficiency"", en *World Bank*, 1818 H Street NW, Washington DC.
- (2003), "Measuring aggregate welfare in developing countries: How well do national accounts and surveys agree?", en *Review of Economics and Statistics*, vol. 85, núm. 3, marzo, pp. 645-652.
- (2001a), "Growth, Inequality and poverty: Looking beyond averages", en *World Development*, vol. 29, núm. 11, febrero, pp. 1803-1815.
- (2001b), "On Assessing the Efficiency of the Welfare State: A Comment", *Kyklos*, vol. 54, pp. 115-124.
- Rebelo, S. (1991), "Long-Run Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, 99(3), pp. 500-521.

- Ricardo, D. (1960), *The Principles of Political Economy and Taxation*, Dent and Sons, London.
- Romer (1986), “Increasing Returns and Long Run Growth”, en *Journal of Political Economy*, vol.94, núm. 5, octubre, pp. 1002-1237.
- Rosenberg, N. (1976), *Perspectives on Technology*, Cambridge University Press.
- (1971), *The Economics of Technological Change: Selected Readings*, Harmondsworth: Penguin Books.
- Rybczynski, M. (1955), “Factor Endowment and Relative Commodity Prices”, en *Economica*, vol. 22, núm. 88, noviembre, pp. 336-341.
- Salter, W. (1960), *Productivity and Technical Change*, University of Cambridge, Great Britain.
- Schumpeter, J. (2002), *The Theory of Economic Development*, Cambridge: Harvard University Press, 1ª ed, 1934.
- Sen, A. (1981), “Public Action and the Quality of Life in Developing Countries”, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 43, pp. 287-319.
- (1975), *Employment, Technology and Development: A Study prepared for the International Labour Office within the framework of the World Employment Programme*, Oxford Clarendon Press.
- (1970), *Collective Choices and Social Welfare*, Holden-Day, San Francisco, and Oliver and Boyd, Edinburgh.
- (1962), *Choice of Techniques*, Oxford, Basil Blackwell.
- (1959), “Choice of Capital-Intensity Further Considered”, en *Quarterly Journal of Economics*, vol. 73, núm. 3, agosto, pp. 466-484.
- (1957), “Some Notes on the Choice of Capital-Intensity in Development Planning”, en *Quarterly Journal of Economics*, vol. 71, núm. 4, noviembre, pp. 561-584.
- Solo, R. (1966), “The Capacity to Assimilate an Advanced Technology”, *American Economic Review*, vol. 56, pp. 91-97.
- Solow (1956), “A Contribution to the Theory of Economic Growth”, en *Quarterly Journal of Economics*, vol. 70, núm. 1, pp. 65-94.
- Todaro, M. (1994), *Economic Development*, ed. Logman, Londres.