

ii. El capital humano en la literatura teórica del Crecimiento Económico.

ii.1. Introducción.

Schultz (1961), Becker (1964), Miller (1960), entre otros, habían observado la existencia de una relación positiva entre acumulación de conocimientos y desarrollo de destrezas y habilidades, e incrementos en la productividad de las personas. Cuando el análisis era llevado más allá, de lo individual a lo grupal, la acumulación de capital humano en el conjunto de la sociedad parecía ser uno de los elementos conducentes al crecimiento y desarrollo de las naciones. Estos autores no formularon modelos propiamente dichos, no establecieron relaciones funcionales entre las variables mencionadas ni estructuras analíticas complejas. Mucho menos se preocuparon por establecer tasas de crecimiento o senderos óptimos para las economías hipotéticas planteadas, tal como mostró Solow en 1956. Sin embargo, establecieron los principios ideológicos, las ideas causales y los fundamentos microeconómicos necesarios para ser introducidos en modelos de crecimiento posteriormente.

Dentro de la Teoría Moderna del Crecimiento, la Teoría Neoclásica había fallado al predecir tasas nulas de crecimiento per cápita en un contexto de aumento continuo del producto. Además, comenzaban a evidenciarse ampliaciones en las brechas de ingresos entre países, fenómeno que tampoco encontraba respaldo en la interpretación dada por algunos autores a dicho cuerpo teórico. La Teoría Keynesiana sólo realizaba predicciones en marcos de continua inestabilidad. En paralelo a estos desarrollos, surgen algunos trabajos cuyo enfoque estaba puesto en el incremento de las capacidades humanas como variable explicativa del crecimiento (Arrow, 1962; Uzawa, 1965; Nelson y Phelps, 1966). No obstante, estos trabajos se retomarían años después.

Durante los setenta y principios de los ochenta, la literatura del Crecimiento Económico vio reducida su producción al máximo. El interés de los economistas pasaba por hallar explicación a las oscilaciones permanentes de precios y tasas de desempleo, que estaban castigando tanto al mundo subdesarrollado como al desarrollado. Vuelta la estabilidad macroeconómica a mediados de la década de los ochenta en la mayoría de los países de ingresos altos, el crecimiento económico rebrota como tópico elemental en las academias, no sólo ya por la pretensión de explicar las situaciones de bienestar de

los países ricos, sino también de hallar las causas por las cuales muchas economías se encontraban inmersas en una situación de pobreza permanente.

De esta manera, el objetivo del presente capítulo es realizar una revisión de los progresos contemporáneos en materia de crecimiento económico que incluyen al capital humano como variable explicativa de las situaciones de desarrollo o subdesarrollo, siguiendo siempre un orden cronológico. En el primer apartado se efectúa un repaso de los primeros enfoques teóricos que introdujeron al capital humano como parte integrante. En el segundo apartado se estudia la ingerencia del mismo en la Teoría del Crecimiento Endógeno. Por último, algunas conclusiones preliminares pueden verse en el apartado ii.4.

ii.2. Primeras aproximaciones.

Paralelamente a la aparición de la Teoría del Capital Humano, las primeras aproximaciones de la literatura del crecimiento económico que introdujeron capital humano fueron las de Arrow (1962), Uzawa (1965) y Nelson y Phelps (1966), en el marco de la Teoría Moderna del Crecimiento Económico.

“Es, por ahora, incuestionable que el crecimiento en el ingreso per cápita no puede ser explicado simplemente por el incremento en el ratio capital-trabajo”. Así comenzaba Arrow (1962) su trabajo, en el cual planteaba la necesidad de considerar un determinado tipo de generación de conocimiento: el *learning-by-doing* o aprendizaje por la práctica. El aprendizaje es producto de la experiencia, las personas aprenden cuando se enfrentan a situaciones reales, a problemas prácticos en los procesos productivos, y son capaces de resolverlos. Las respuestas favorables se materializan en progreso técnico y el capital humano es generado mientras la inversión y la producción tienen lugar (Romer, 1986). Según Shell (1967), Arrow diferenció los conceptos de “invención” (producción de conocimiento técnico) e “innovación” (transmisión y aplicación de tales conocimientos), siendo ambos subproductos de la inversión en bienes de capital.

Este enfoque, enmarcado en un contexto neoclásico, no contradecía la visión de una función de producción dependiente de un factor tecnológico. Lo único que había que reconocer era que tal factor crecía con el tiempo. La primera dificultad que enfrentó

el autor fue qué variable utilizar como *proxy* de la experiencia, eligiendo un índice de la producción acumulada de los bienes de capital. La idea subyacente es que el nuevo conocimiento o cambio tecnológico se ve reflejado en los nuevos bienes de capital¹⁶, los cuales una vez elaborados, no pueden alterar su capacidad productiva. Si bien los factores se remuneraban de acuerdo a su productividad marginal, la función de producción poseía rendimientos crecientes a escala. Esto se debía a que la productividad marginal privada del capital era menor a la productividad marginal social, dado que existía un efecto aprendizaje no compensado en el mercado¹⁷. Grossman y Helpman (1991) interpretaron la visión de Arrow de la siguiente manera: las firmas producirían conocimiento adicional en la elaboración de bienes de capital al mismo tiempo que no podrían evitar que tales conocimientos fluyeran libremente al dominio público.

Uzawa (1965) presentó dos supuestos fundamentales. En primer lugar, el trabajo podía ser dividido en productivo y educacional. Mientras que el primero era utilizado en la elaboración de bienes, el segundo incluía “personal que enseña”, permanentemente separado del sector productivo, y “personal que aprende”, el cual se unirá a la fuerza industrial, no estableciendo diferencias entre ambos. Considerando la presencia de rendimientos constantes a escala a través de una función de producción lineal de capital humano, el crecimiento ilimitado sería posible sin la introducción de ningún factor externo. En segundo lugar, la tasa de incremento del progreso técnico aumentativo de trabajo sería una función cóncava y creciente de la proporción de la fuerza total de trabajo dedicada al sector educación. En un contexto de optimización dinámica, el sendero de crecimiento de la economía se determinaría especificando la dotación de trabajo entre ambos sectores, productivo y educacional, y la división del producto entre consumo e inversión. Dada una tasa intertemporal de descuento, la sociedad maximizaría el consumo sujeto a un conjunto de restricciones de acuerdo a los supuestos anteriormente mencionados, llegando a un sendero óptimo y a un ratio capital – trabajo (medido en unidades de eficiencia) de equilibrio. Si este ratio en el momento

¹⁶ Según Arrow (1962), el mejoramiento en la calidad del factor trabajo, tal como Schultz (1961) y otros autores lo habían propuesto, también puede ser incorporado en el modelo asumiendo que la tasa de crecimiento del trabajo incorpora calidad y no sólo cantidad del factor.

¹⁷ Según Romer (1986), quien sigue la visión de Arrow (1962) de las externalidades generadas por el *learning-by-doing*, el problema de acotamiento de la función objetivo dados los rendimientos crecientes a escala, se soluciona suponiendo que el producto es una función del capital y del trabajo con rendimientos crecientes a escala pero presenta productividad marginal del capital decreciente para un valor fijo del factor trabajo. Como resultado, la tasa de incremento del producto se ve limitada por el crecimiento de la fuerza laboral, resultado empírico bastante cuestionable según el mismo Romer (1986).

inicial del análisis fuera mayor (menor) que el ratio de equilibrio, el autor concluía que todo el producto sería consumido (invertido) y que la asignación de trabajadores entre sectores debería variar de forma tal que la tasa de incremento del progreso técnico coincidiera con la óptima.

Por primera vez, un modelo de crecimiento dejaba en evidencia cómo el desarrollo sustentable podría ser alcanzado por las economías de manera endógena, en donde el sendero de crecimiento óptimo es tal que toda la inversión se destinaría a la formación de capital físico o humano, hasta algún momento del tiempo en que las tasas de crecimiento exponencial de ambos factores se igualarían. La limitación de aquel trabajo viene dada por la falta de una clara descripción del sendero óptimo de acumulación y de la compensación a las actividades que incrementan el parámetro de eficiencia (Aghion y Howitt, 1998).

Nelson y Phelps (1966) entendieron a la educación como aquel factor que “mejora la habilidad de uno para recibir, decodificar y entender la información, y que el proceso de información e interpretación son importantes para aprender a realizar diversos trabajo”. Es por eso que la educación acelera el proceso de difusión tecnológica. Hasta aquí, la capacitación se podía leer en los modelos de crecimiento en el factor trabajo expresado como “trabajo efectivo”, siendo este el resultado entre la suma de trabajadores, y el peso asignado a cada trabajador como función creciente de su nivel educativo. Sin embargo, esta especificación implicaría una sustituibilidad perfecta entre trabajadores, siendo más posible la sustitución entre trabajadores capacitados y ciertos tipos de bienes de capital. Asimismo, definieron el concepto de *nivel teórico de la tecnología*, como aquel nivel óptimo que prevalecería si la difusión tecnológica fuera completamente instantánea (en términos de Shell (1967), sería la que prevalecería si toda la invención se tradujera en innovación al momento de ser generada). Este concepto ha sido incorporado en varios modelos contemporáneos (por ejemplo, Aghion y Howitt, 1998) y es lo que se define como *frontera tecnológica*. La misma se expande a una tasa exógena dada, mientras que la tecnología real de la economía crecerá de acuerdo al ritmo con que se adopten los nuevos descubrimientos. Esto es, existe una brecha temporal entre un nuevo invento y su implementación y difusión en el área productiva. Tal período de tiempo será más breve cuanto mayor sea el nivel educativo de las personas. La expansión de la tecnología aplicada se acercará más a la expansión de la tecnología ideal o de frontera cuanto mayor sea el capital humano acumulado por

una sociedad. En un segundo modelo, los autores incorporan el supuesto de una tasa de incremento tecnológico como función creciente de los logros educacionales, y proporcional a la brecha entre tecnología teórica y tecnología aplicada.

Según Sala-i-Martin (1995), el trabajo de Nelson y Phelps (1966) es, esencialmente, un esfuerzo para encontrar una función tecnológica satisfactoria para ser incorporada al modelo simple de Solow-Swan, donde el parámetro tecnológico es explicado a través de la fuerza de trabajo destinada a investigación. Podría obtenerse un progreso técnico más rápido intensificando la dosis de trabajo en actividades de IyD, aunque la ley de rendimientos decrecientes se aplique tanto a esfuerzos de investigación como de producción. Para Romer (1986), es un modelo bastante restrictivo en el sentido de que no presenta un análisis más completo en términos de funciones objetivo y bienestar social. Sin embargo, la introducción de conceptos como frontera tecnológica y una función explicativa del parámetro tecnológico fueron grandes avances en la literatura del crecimiento.

Posteriormente, Sheshinski (1967) construyó un modelo en el cual los nuevos descubrimientos son un subproducto de la elaboración de bienes y de la inversión, tal que un incremento en el *stock* de capital conduce a un incremento paralelo del nivel de conocimientos, tanto de la firma como de la economía en su conjunto. Esto último sucede a causa de la naturaleza de este tipo de capital humano: en la misma línea que Arrow (1962), supone que los conocimientos asumen la forma de bienes completamente libres.

La distinción analítica entre un sector productivo y un sector innovativo vino de la mano de Shell (1967). En un modelo bisectorial, tanto innovaciones como bienes son elaborados en el mercado, mediante el uso de trabajo y capital. La diferencia entre ambos sectores responde al hecho de que las innovaciones se producen de acuerdo a una demanda social, y los factores que intervienen en su generación son remunerados mediante una tasa impositiva sobre el sector productor de bienes. Además, aunque no lo analiza exhaustivamente, Shell (op. cit.) llama la atención acerca de la importancia del estudio de la transmisión tecnológica entre economías más y menos desarrolladas¹⁸. En realidad, el autor intenta endogeneizar el proceso de adquisición de conocimientos, a

¹⁸ El tratamiento analítico de Shell (op. cit) resulta sumamente interesante. La solución del modelo planteado conduce a diversos equilibrios, estables e inestables. Dependiendo de las condiciones iniciales, una economía podría caer, explotar o permanecer en una “órbita estable”, la cual el autor denomina “trampa tecnológica”.

diferencia de Arrow (1962). Sin embargo, aunque introduce la “intención” en el proceso de generación de conocimientos, sigue ausente la idea de una remuneración propia surgida en el mercado, y de allí la necesidad de un financiamiento por parte del gobierno (Grossman y Helpman, 1991). Asimismo, al igual que Sheshinski (1967), el esquema desarrollado predice, en última instancia, el cese de todas las actividades de acumulación.

Al mismo tiempo que la Teoría del Capital Humano comenzaba a ser un abanico de desarrollos empíricos y de orden microeconómico antes que macroeconómico, la Teoría del Crecimiento Económico se volvía excesivamente técnica y perdía contacto con los hechos que mostraba la realidad. Según Barro y Sala-i-Martin (2004), probablemente debido al distanciamiento entre la relevancia empírica y el desarrollo teórico, la Teoría del Crecimiento “efectivamente murió como campo de investigación” por alrededor de quince años. Por otra parte, la volatilidad en la cual se vieron inmersas las economías del mundo durante de los años setenta y principios de los ochenta, desviaron la atención de los macroeconomistas hacia el estudio de los *shocks* y ciclos económicos. Desde mediados de los años ochenta, habiendo retornado la estabilidad a muchos de los países desarrollados, el interés por la explicación de las causas del crecimiento resurge fuertemente, esta vez ligado a la observación de ciertos fenómenos macroeconómicos como la fuerte correlación que mostraban el incremento del producto y la acumulación de capital humano en ciertos países (Romer, 1986; Lucas, 1988).

ii.3. Teoría del Crecimiento Endógeno.

ii.3.1. Clasificación.

La inclusión de progreso técnico exógeno había corregido algunas de las implicancias aparentemente erróneas del modelo neoclásico. Sin embargo, como ya se dijo, el modelo conducía a predicciones fuertes en términos de convergencia y la explicación del crecimiento quedaba relegada a una fuente externa que no era justificada en forma alguna. Los modelos que combinaron, por primera vez, la existencia de crecimiento continuo y la presencia de capital humano también habían mostrado ciertas falencias, como la ausencia de crecimiento continuo en el largo plazo o la falta de precisiones a la hora de explicar las trayectorias dinámicas de las economías.

Precisamente, la búsqueda de una justificación a las causas del crecimiento fue lo que dio origen a la Teoría del Crecimiento Endógeno. Así, el objetivo de la misma no fue suplantarse a la acumulación de capital físico como fuente de incremento del producto, sino suplementarla a fin de contrarrestar los rendimientos marginales decrecientes del factor acumulable y brindar una explicación más acabada de las fuerzas internas de una economía que promueven el desarrollo. Este cuerpo teórico, además, reconoce que ciertas economías crecerán más que otras y se pregunta qué tipo de políticas podrían utilizar los gobiernos para mejorar los estándares de vida de la población (Grossman y Helpman, 1994). A partir de la observación empírica, se basa en las correlaciones que el crecimiento ha mostrado respecto de algunos fundamentos económicos y sociales, incluidos a través de nuevas variables y parámetros, de política y estructurales, en los más recientes desarrollos analíticos. Una de las variables mayormente analizada y difundida ha sido el capital humano.

El concepto introducido en los modelos de crecimiento ha sido ampliado respecto del definido por Schultz (1961) o Becker (1964), y es una noción aún más vasta que la utilizada en áreas como la Economía del Trabajo o de la Educación. Los cambios en la calidad del factor trabajo suelen medirse a través de cambios en factores observables, tales como los años de educación o la experiencia laboral. Sin embargo, para explicar la existencia de un continuo crecimiento económico, estas teorías se valen de ciertos factores que continuarán incrementándose indefinidamente. Como señala Romer (1990), siendo el capital humano el motor que impulsa el crecimiento, debe considerarse un concepto que permita la acumulación continua del factor, dado que el incremento de los años de educación o de experiencia laboral se ven limitados por la misma vida finita del individuo.

En esta nueva literatura se distinguen, primeramente, dos tipos de modelos: los llamados de primera generación (Sala-i-Martin, 1995) o modelos de *spillovers* (Romer, 1989); y los modelos de segunda generación (Sala-i-Martin, 1995) o de poder de mercado, también denominados *neoschumpeterianos*¹⁹ (Romer, 1989). Para Barro y Sala-i-Martin (2004), los modelos de primera generación se construyeron siguiendo la lógica de Arrow (1962), Uzawa (1965) y Sheshinski (1967), y no introducen una teoría acerca

¹⁹ Esta denominación hace referencia a que tales desarrollos teóricos han incluido las ideas esbozadas por Schumpeter a inicios del siglo XX, tales como el rol que cumple el empresario innovador, los incentivos generados a partir de rentas monopólicas y los costos de la destrucción creadora.

del cambio tecnológico. En estos modelos el crecimiento se producirá indefinidamente porque los retornos de la inversión en un sentido amplio (tanto en bienes de capital físico como humano) no necesariamente disminuirán a medida que las economías se desarrollen. Según Romer (1989) los modelos de *spillovers* siguen el mismo camino que el modelo neoclásico porque suprimen los sectores de IyD que, como se verá, implican el alejamiento del supuesto de competencia perfecta. Sin embargo, Romer (1989) sostiene que estos modelos fallan en algo fundamental: la explicación de cómo se originan los incentivos para la inversión en la ciencia. Esto encuentra respaldo en los modelos con presencia de poder monopólico, en donde la generación de cuasi-rentas a partir de una patente o derecho de propiedad puede otorgar beneficios supernormales, al menos, por un tiempo determinado. La dificultad con este marco conceptual es que viola los supuestos de convexidad implícitos en el marco de competencia perfecta.

Una tercera corriente dentro de la Teoría de Crecimiento Endógeno que toma al capital humano como sustento del aumento del producto es aquella que, sin escapar al contexto del esquema competitivo, establece que todas las formas de conocimientos y habilidades son bienes rivales y excluibles conjuntamente, y por lo tanto no existen no convexidades ni externalidades (Romer, 1990). Estos son los casos, fundamentalmente, de King y Rebelo (1988, 1990), Jones y Manuelli (1990), Rebelo (1991) y Mankiw *et al.* (1992)²⁰.

Por último, una cuarta vertiente que se introduce en esta revisión como elemento constituyente de la Teoría de Crecimiento Endógeno, es la fundada por Azariadis y Drazen en 1990 con su trabajo *Threshold Externalities in Economic Development*. Si bien los propios autores mencionan que la mayor parte de esta literatura versa sobre manipulaciones teóricas de los modelos de crecimiento endógeno tradicionales, las aproximaciones hasta entonces desarrolladas, incluidas en las otras tres vertientes mencionadas, implicaban la convergencia hacia un único estado estacionario de crecimiento balanceado, contrariamente a lo que la evidencia mostraba: la ausencia de unicidad de equilibrios. Debido a la importancia de este resultado (que según Azariadis y Drazen (1990) parece observarse, primordialmente, en las economías latinoamericanas, algunas asiáticas y unas pocas europeas) derivado de la alteración de

²⁰ Muchos manuales de Crecimiento Económico incluyen estos trabajos en la clasificación de modelos de primera generación. Aquí se prefiere la distinción hecha por Romer (1990), dado que estos trabajos no implican, necesariamente, la existencia de externalidades para la generación de crecimiento.

supuestos esenciales (tales como la existencia de convexidades y no linealidades en los rendimientos), es que se postula en la presente tesis a esta literatura como una vertiente no menos relevante que la literatura tradicional de modelos de primera y segunda generación.

Los seguidores de esta corriente hacen hincapié en las amplias diferencias entre naciones en sus sendas de crecimiento, y establecen que enormes disparidades en las tasas de crecimiento de dos economías podrían surgir aún si sus fundamentos fueran exactamente iguales. Se muestra cómo la existencia de umbrales, de no linealidades en los rendimientos de los factores acumulables y de externalidades tecnológicas pueden conjugarse para generar diferentes equilibrios. Dependiendo de ciertos factores, tales como las condiciones iniciales y las características de las economías, estas convergirán hacia un estado de bajos ingresos o hacia un equilibrio de alto nivel de desarrollo. El primero de estos estados se ha dado a conocer con el nombre de *trampa de pobreza*²¹.

ii.3.2. Modelos de primera generación.

En su artículo de 1986, Romer eliminó la tendencia de los rendimientos decrecientes del capital suponiendo que el conocimiento era obtenido como un subproducto de la inversión en capital físico. En lo que el mismo Romer (1989) denominó más tarde una “visión híbrida” del capital agregado, se combinan elementos de capital físico y de conocimiento, el cual promueve el cambio tecnológico de manera endógena, ya que dependerá de las decisiones de los individuos maximizadores. Además, el conocimiento posee características de bien público: cuando una empresa desarrolla nuevos procesos tecnológicos, maquinarias, insumos, etc., ha incrementado los conocimientos de la sociedad en general. Todas las empresas, tarde o temprano, tendrán acceso a ellos, de manera que las nuevas invenciones provocan externalidades positivas derivando en rendimientos a escala no decrecientes en la acumulación de capital a nivel agregado, aunque la generación de conocimientos y acumulación de capital a nivel firma sigan presentando rendimientos decrecientes²². Así, la función de

²¹ Bowles *et al.* (2006) definen una *trampa de pobreza* como aquella situación de bajo nivel de desarrollo que se perpetúa en el tiempo debido a algún mecanismo autorreforzado. Se trata de un equilibrio estable que ninguna economía podrá superar con pequeñas variaciones en sus niveles de inversión.

²² Este modelo implicaba rendimientos crecientes en la función de producción, lo cual generó severos problemas de estabilidad en su tratamiento analítico. Sin embargo, las ideas formuladas por Romer fueron extensamente estudiadas en la literatura posterior.

producción de la firma individual dependerá del conocimiento generado internamente, de un vector de otros factores propios (tales como capital físico, trabajo, etc.) y del conocimiento general agregado.

Hay dos cuestiones adicionales sobre las que llama la atención el autor. En primer lugar, al existir externalidades, el óptimo social hallado analíticamente no coincidirá con el equilibrio competitivo. Aunque el óptimo social revista cierto interés normativo, el autor señala que las historias de crecimiento observadas se asemejan más a los resultados de equilibrio competitivo, en donde las intervenciones gubernamentales han sido mínimas y el bienestar queda determinado por condiciones subóptimas antes que óptimos de Pareto. En segundo lugar, este modelo expresa una posible explicación a la divergencia observada entre las economías del mundo. Dado que la tasa de crecimiento dependerá del *stock* de conocimientos el cual, a su vez, depende positivamente del nivel previo generado, la trayectoria de una economía pequeña con bajo nivel agregado de capital humano al inicio se encontrará siempre por debajo de la trayectoria correspondiente a la de mayor capital humano inicial, y ni aún cuando el conocimiento se cristalizara en capital o bienes transables, la apertura comercial aseguraría convergencia (Romer, 1986).

Retomando la idea de Uzawa (1965), Lucas (1988) desarrolló dos modelos con el objetivo de explicar cuáles son los mecanismos que facilitan el desarrollo económico²³. Este autor se focalizó en el proceso de acumulación del capital humano como eje primordial del crecimiento. En una primera aproximación estableció cómo el incremento del producto puede ser generado a partir de la existencia de un sector productor de capital humano más intensivo en el uso del mismo factor que el sector productor de bienes. En este último, la tecnología se representa mediante una función Cobb-Douglas, donde se combinan capital físico y humano bajo rendimientos constantes a escala, y rendimientos marginales decrecientes de ambos insumos. El supuesto importante del modelo es que la generación de capital humano se realiza sólo con la utilización del mismo de una manera lineal²⁴. En una segunda aproximación, se examinó un modelo de dos sectores productores de bienes de consumo. Sin focalizarse demasiado en la forma en que se realiza la acumulación de conocimientos y asumiendo

²³ Como se mencionó en la Introducción, Lucas (1988) identifica el desarrollo económico con el crecimiento del producto per cápita, bajo el argumento de que esta variable puede resumir los aspectos concernientes al desarrollo. En esta Tesis se sigue el mismo camino.

²⁴ La formulación de esta ecuación se basa en los trabajos anteriores de Uzawa (1965) y Rosen (1976).

que sucede a través del proceso de aprendizaje por la práctica, Lucas (op. cit.) observó cómo la especialización en diferentes tipos de capital humano otorga una posibilidad al desarrollo a través del intercambio.

Según Romer (1989), la idea primera de Lucas (1988) de un capital humano creciendo sin límite alguno, se aleja de nociones medibles tales como los años de escolarización o los años de aprendizaje laboral, y posee tanto características de bien público como de bien privado. Lucas (op. cit.) reconoció esto último, incorporando una externalidad del *stock* medio de capital humano de la sociedad en la función de producción. En oposición, Barro y Lee (1993) sostienen que Lucas (1988) enfatizó el rol del capital humano en términos de metas educativas, las cuales pueden ser medidas a través de los niveles u años de educación. En el mismo sentido de esta discusión, de acuerdo a London *et al.* (2007) hay dos formas en que la relación entre educación y crecimiento económico puede ser analizada y modelada. La primera, deviene del trabajo de Nelson y Phelps (1966) y enfatiza el rol del *stock* de capital humano agregado al inicio del proceso de crecimiento. La segunda es, precisamente, la aproximación desarrollada por Lucas (1988) y Uzawa (1965), y se centra en la importancia de una continua acumulación de conocimientos a través del proceso de desarrollo.

Un trabajo menos conocido pero que incorpora la misma noción de capital humano que Lucas (1988) ha sido el de Oyhama (1989). Entendiendo que el trabajo medido en unidades de eficiencia de la función de producción neoclásica no es otra cosa que las unidades de capital humano, el modelo desarrollado se presenta como un modelo con capital heterogéneo. En concordancia con Lucas (1988), subyace la noción de una “capacidad humana ilimitada para mejorar la productividad del trabajo” (Oyhama, 1989).

ii.3.3. Competencia y ausencia de externalidades.

Según Solow (2000), existe una ruta alternativa para explicar el crecimiento de forma endógena: renunciar al supuesto de rendimientos marginales decrecientes del capital físico. Lo interesante es que nota que esta línea de trabajos estaría, incluso, en concordancia con los desarrollos de Harrod (1939) y Domar (1946), en donde el crecimiento depende del ratio ahorro-inversión y de ninguna otra fuente adicional como el progreso técnico. La forma convencional de eliminar el supuesto de rendimientos

marginales decrecientes en estas aproximaciones es asemejar el capital físico al humano, logrando la linealidad sobre los rendimientos de un único capital acumulable.

King y Rebelo (1988) se apartaron de las inclusiones tales como la existencia de no convexidades en la tecnología y la aparición de externalidades. Ellos analizaron un modelo de crecimiento neoclásico con restricciones sobre las preferencias y la tecnología (hecho novedoso en esta serie de trabajos), lo cual conducirá a la existencia de tasas de crecimiento positivas en ausencia de *shocks* económicos²⁵. En cuanto a las restricciones sobre las preferencias, aseguraron que la incorporación de funciones de utilidad de elasticidad de sustitución constante (o CES por sus siglas en inglés) es una condición necesaria a la vez que suficiente para asegurar una tasa de crecimiento del consumo balanceada cuando los individuos se enfrentan a una tasa de interés de mercado constante. Respecto de la tecnología advirtieron que existirá un “factor de crecimiento”, cuya producción de nuevas unidades se desarrollará endógenamente al sistema. Siendo dicho factor el capital humano, éste será producido bajo una tecnología que utiliza tanto capital físico como humano y que cumple con las condiciones de Inada²⁶, y su acumulación obedecerá las mismas leyes que la acumulación de capital físico. La existencia de tasas de crecimiento de estado estacionario positivas se aseguran porque la función de producción del capital humano posee rendimientos constantes y la totalidad del mismo se reinvierte en la producción de nuevos bienes (ya sea de consumo o inversión), mientras que la totalidad del producto (también elaborado bajo rendimientos constantes) se destinará en proporciones determinadas tanto a consumo como a inversión.

En la misma línea, Jones y Manuelli (1990) expusieron una serie de modelos en donde se muestra que, a pesar de la existencia de tecnologías convexas y la ausencia de externalidades, las tasas de crecimiento de las economías no necesariamente convergirán, dependiendo de los gustos de los agentes, los parámetros de la economía y

²⁵ Este trabajo, además, trajo fuertes implicancias desde el análisis de las fluctuaciones económicas, ya que concluye que los *shocks*, lejos de desaparecer, involucrarían permanentes corrimientos de la economía de su senda de crecimiento.

²⁶ De esta manera suele denominarse al conjunto de condiciones tal que: $f'(\cdot) > 0$; $f''(\cdot) < 0$; $\lim_{k \rightarrow 0} f'(k) = \infty$ y $\lim_{k \rightarrow \infty} f'(k) = 0$, donde $f'(\cdot)$ y $f''(\cdot)$ son las derivadas de primer y segundo orden, respectivamente. Las mismas implican una función de producción con rendimientos marginales positivos, pero estrictamente decrecientes, con productividad marginal elevada cuando el *stock* de capital es muy pequeño, pero insignificante cuando el nivel de capital es lo suficientemente grande. Fueron introducidas por Inada en 1964 y garantizan una evolución no divergente de la economía hacia el equilibrio.

las políticas económicas. Establecen que los resultados de Romer (1986) y Lucas (1988) descansan en la ausencia de factores fijos y la existencia de no convexidades, y que Rebelo (1988) ya había demostrado que estas condiciones no eran necesarias para la obtención de tasas de crecimiento positivas²⁷. Estos autores postulan que si la tasa de interés excede la inversa de la tasa de descuento intertemporal existirá un incentivo para incrementar el consumo en el futuro. Mayores tasas de interés causarán un comportamiento del consumo creciente en el tiempo. Luego, para garantizar tasas de crecimiento positivas es necesario prevenir caídas en las tasas de interés por debajo de la inversa del factor de descuento. Por supuesto, esto se aplicará indistintamente si se trata de un modelo de un bien de capital o un modelo de dos bienes de capital que considere el factor humano.

Resumiendo los desarrollos anteriormente nombrados y realizando algunas calibraciones, King y Rebelo (1990) concluyen que las disparidades en las tasas de crecimiento de los países serán una consecuencia de las diferentes políticas públicas que afectarán los incentivos de los agentes para consumir e invertir, tanto en capital físico como humano. Establecen que este trabajo tiene tres diferencias primordiales con la literatura de *primera generación*. En primer lugar, reconocen que la incorporación de otros *inputs* en la elaboración del capital humano da una idea más acabada del proceso real de producción y permite la visualización del resultado de ciertas políticas impositivas, cuyas consecuencias no podrían ser evaluadas en formulaciones tipo Uzawa – Lucas. En segundo lugar, dado que interesa entender la descentralización de las decisiones de acumulación y el crecimiento de economías abiertas con bienes capital físico transables y capital humano no transables, se requiere que las tasas de acumulación de ambos bienes estén sujetas a las mismas leyes. Por último, el diseño de este modelo particular permite la evaluación cuantitativa de las políticas públicas.

Rebelo (1991) formuló el llamado modelo *AK*. Para este autor, los factores de la producción pueden clasificarse en reproducibles y no reproducibles. Dentro de estos últimos encontraríamos la tierra y los recursos naturales en general, mientras que en los primeros estaría incluido el capital físico y humano. Nuevamente, la linealidad en la función de producción del factor acumulable es el supuesto fundamental: asumiendo la agregación entre el capital físico y humano, la tecnología presenta rendimientos de

²⁷ El trabajo citado de Rebelo (1988) no es más que el borrador que daría origen al famoso *paper* publicado en 1991.

escala constantes a la vez que rendimientos marginales no decrecientes en el factor reproducible. En una economía de dos sectores, mientras que el sector productor de bienes utiliza una tecnología que cumple con las condiciones de Inada, el sector productor de bienes de capital utiliza una tecnología con rendimientos marginales constantes en la fracción del *stock* de capital disponible que utiliza para generar bienes de inversión. Esto provocará una tasa de crecimiento balanceado positiva en términos per cápita, tanto en el sector productor de bienes de capital como en el de bienes de consumo.

Un corolario interesante que se desprende de la conclusión anterior es que la disponibilidad del factor no reproducible no interviene en la determinación de la tasa de crecimiento, aunque sí en el nivel de consumo, sugiriendo que los países con diferentes dotaciones de recursos naturales podrían tener distintos niveles de consumo, aunque iguales tasas de crecimiento. La simplificación extrema del modelo introducido en este párrafo, conduce al modelo unisectorial *AK*, en donde Rebelo (1991) toma la idea de que “todo es capital” asemejando ambas funciones de producción y asumiendo que todo factor de producción puede ser acumulado de la misma manera.

Acorde a Rebelo (1991), Mankiw, Romer y Weil (1992) encontraron que el modelo neoclásico era consistente con la realidad si se tomaba un concepto ampliado del capital, que incluyera tanto capital físico como humano. Ellos trataron de contrastar el modelo de Solow-Swan con las variaciones internacionales de los niveles de vida, verificando que el ingreso real per cápita fuera menor en aquellos países con mayores tasas de crecimiento poblacional y depreciación efectiva del capital y menores tasas de ahorro. En términos teóricos, expandieron el modelo neoclásico para incluir capital humano en la función de producción, siendo este factor igualmente acumulable que el capital físico. En términos empíricos, la no contabilización anterior del capital humano como factor implicaba un error de estimación por omisión de variables que podría ser la causa de la no verificación del modelo neoclásico²⁸. La mención de este trabajo merece una nota especial, dado que, en realidad, no se trata de un modelo de crecimiento

²⁸ El trabajo de Solow (1956), con una participación del capital de 0.33, mostraba una elasticidad ingreso de la tasa de ahorro de 0.5, mientras que en el modelo ampliado la elasticidad de las tasa de ahorro es de 1 con una participación del capital físico y humano del 0.66. Así mismo, la tasa de depreciación efectiva posee un mayor impacto en el modelo ampliado, al tener que contrarrestar la nueva inversión tanto la depreciación del capital físico como humano (Mankiw et al., 1992).

endógeno en sí, sino de un intento por “salvar el modelos neoclásico” de sus conclusiones erróneas (Sala-i-Martin, 1995).

ii.3.4. Modelos de segunda generación.

Los modelos de segunda generación vuelven a detenerse en las ventajas de la especialización como causa de rendimientos crecientes a escala a nivel agregado, tal como Adam Smith (1776) lo había señalado. Romer (1987) evaluó la especialización como un incremento constante en el *número* de bienes intermedios utilizados en la producción de los bienes de consumo, lo cual conduciría a una tasa de crecimiento del producto per cápita constante y positiva. Dicho incremento se produce gracias al poder de mercado que detentan las empresas productoras de bienes intermedios, lo cual implica equilibrios de monopolio competitivo como el propuesto por Dixit y Stiglitz (1977).

Más tarde, el mismo Romer (1989) distinguió cuatro componentes del capital humano: 1) las habilidades físicas tales como la fuerza y la coordinación en movimientos reiterativos; 2) los conocimientos educacionales adquiridos en la escuela primaria y secundaria; 3) los talentos científicos post-secundarios; y 4) la experiencia laboral acumulada. Sin embargo, observó que todos ellos están limitados en términos per cápita, dado que no pueden exceder la extensión promedio de la vida de las personas, y por lo tanto serían incapaces de explicar el crecimiento del producto medido en dichos términos. Sería necesario remitirse a alguna otra variable que tuviera un crecimiento promedio continuo. Y tal variable no podía ser otra que la ciencia. Los conocimientos científicos no estaban vinculados a un individuo particular y podían crecer continuamente de generación en generación. Sin embargo, esta variable presentaba otras dificultades al entrar en conflicto con los supuestos neoclásicos de competencia perfecta.

Así, agrega dos componentes adicionales, cuya naturaleza difiere de los primeros: 5) la *ciencia básica*; y 6) la *ciencia aplicada*. Romer (op. cit.) establece que las características primordiales de la ciencia básica se resumen en la de bien público, ya que rigen los principios de no exclusión y no rivalidad. Difícilmente se podrá fijar una patente o derecho de propiedad sobre los descubrimientos científicos de este tipo, y por ello, la mayoría de estas investigaciones se desarrollan en organismos gubernamentales

o bajo el financiamiento del estado. En países no desarrollados, incluso, podría ser una variable exógena, dado que la ciencia básica suele adquirirse por difusión más que por desarrollo nacional. No obstante, la investigación básica no genera *inputs* o bienes intermedios directamente que sirvan a los procesos productivos, sino que esto sucede a partir de la ciencia aplicada. A pesar de ciertos aspectos de no rivalidad, la ciencia aplicada sí suele desarrollarse en los mercados privados como una actividad de inversión intencional, por lo cual deben existir ciertos incentivos para que ello se produzca.

Romer (1990) notó que el modelo de Solow-Swan reconocía implícitamente el aspecto no rival del conocimiento. En este modelo, un incremento en el parámetro tecnológico afecta por igual a todas las firmas, de manera que un nuevo avance científico es aprovechado por todas ellas. El problema es que no hay un reconocimiento explícito de dicho factor y no se retribuye a ningún agente por los diseños o *inputs* introducidos. Por lo tanto, se deja de lado cualquier incentivo a la generación de innovaciones. Arrow (1962) y Shell (1967) reconocieron al conocimiento como un bien público que no recibe compensación. Romer (1986) y Lucas (1988) supusieron que es la producción de capital físico y capital humano la que genera bienes no excluibles y no rivales. Todos asumían que la producción de tales bienes era un efecto inintencionado del proceso de producción.

Por el contrario, Romer (1990) analizó la generación de innovaciones como consecuencias intencionadas de los agentes. Si el factor tecnológico es endogeneizado, las decisiones que implican acrecentamientos en el mismo deben ser recompensadas tanto como lo son las decisiones que implican acrecentamientos en los factores capital y trabajo (Aghion y Howitt, 1998). Las cuasi-rentas introducidas como pago a este nuevo sector generador de tecnología, suponen no convexidades en la producción, con la consecuente ausencia de equilibrio competitivo. Romer (1990) postula tres premisas sobre las que basa su investigación: 1) el cambio tecnológico es el núcleo del crecimiento económico, es el que provee los incentivos suficientes para que la acumulación en términos per cápita continúe, y junto con la acumulación de capital explican el incremento de la productividad del trabajo; 2) el cambio tecnológico responde, en gran medida, a las acciones intencionadas de las personas que actúan bajo los incentivos del mercado, no necesariamente en términos de ciencia básica, sino en términos de ciencia aplicada (o sea, en la conformación de nuevos insumos o procesos

productivos más modernos, y es en este sentido que el cambio tecnológico se produce de manera endógena; 3) una vez que el costo de crear nuevas instrucciones de uso, patentes y diseños ha sido cubierto, puede replicarse infinitas veces con costos nulos o mínimos. La acción de transformar ciencia en tecnología conlleva un costo, muchas veces, de enorme magnitud, pero fijo y único.

Señalando que "el caso interesante para la teoría del crecimiento, es el conjunto de bienes que son no rivales, aún siendo excluibles", aquel autor señala que la tercera premisa mencionada sugiere que la tecnología es un bien no rival; la segunda idea, alude al hecho de que el cambio tecnológico sucede porque debe conferir beneficios a las personas que lo inducen; la primera premisa, luego, implica que el crecimiento es conducido por la acumulación de *inputs* parcialmente excluibles en el beneficio y no rivales en su uso. Es en este sentido, además, en donde se diferencia el "capital humano puro", tal como las habilidades, de la tecnología, que sería el "capital humano plasmado" en bienes y servicios: mientras que el uso de lo segundo es no rival²⁹, lo primero sí lo es. La persona que posee habilidades y conocimientos, no puede volcarlos al servicio de varias actividades al mismo tiempo. Analíticamente, el autor distingue estos conceptos en tres sectores económicos: el sector de investigación utilizará capital humano y el *stock* existente de conocimientos para producir más conocimiento en forma de diseños; el sector productor de bienes intermedios utilizará estos diseños más la reinversión de cierta proporción del producto para la obtención de *inputs* (diferentes bienes de capital) que serán utilizados en el tercer sector, productor de bienes finales, junto con el capital humano y el trabajo. Un nuevo diseño servirá para la producción de una patente, cuyo uso es excluible, al mismo tiempo que aumentará el nivel de conocimientos para toda la sociedad. Dado el primer argumento, el sector de bienes intermedio se presenta como un sector en competencia monopolística, mientras que el primer y tercer sector actúan en competencia perfecta.

Es interesante la observación de Aghion y Howitt (1998) al respecto de esta literatura: mientras que en Romer (1986) la fuente de los rendimientos marginales no decrecientes era la diferenciación de productos, en Romer (1990), se agrega otra fuente adicional: los efectos indirectos de las actividades de IyD. Además, la linealidad en la

²⁹ La no rivalidad tiene dos consecuencias esenciales en este caso: el bien puede ser acumulado infinitamente en términos per cápita (como ya se explicó anteriormente), y existe incompleta apropiabilidad (en otros términos, es más probable la generación de externalidades).

función de producción del factor acumulable, en este caso la tecnología, vuelve a ser la clave para obtener tasas de crecimiento balanceado positivas. Además, la tasa de crecimiento de la economía dependerá del monto total de capital humano, y esto tiene una estrecha relación con el tamaño del mercado antes que con el tamaño de la población. Esta conclusión ayudó a rebatir cierta crítica efectuada al trabajo anterior de 1986³⁰.

Aghion y Howitt (1992, 1998) introdujeron las nociones de mejora en la calidad de los bienes intermedios y de destrucción creadora³¹. Esta segunda idea había sido formulada por Schumpeter (1911), quien identificó a la destrucción creadora como “la esencia del capitalismo”, dado que el proceso de desarrollo de nuevos productos, nuevas técnicas, nuevos mercados, “incesantemente revoluciona la estructura económica desde adentro, incesantemente destruye la estructura vieja, incesantemente crea una nueva”.

La forma en que el capital humano cobra relevancia en este trabajo es a través de su uso como factor de producción en el sector de innovaciones. Existirán tres tipos de trabajo: trabajo no calificado, utilizado sólo en la producción de bienes finales; trabajo calificado, utilizado en la producción de bienes intermedios e investigación; y trabajo especializado, utilizado únicamente en el sector de innovaciones. La cantidad de trabajo calificado asignado al sector de innovación será mayor ante disminuciones en la tasa de interés, un incremento en el tamaño de la innovación³² (ambos cambios incrementan el beneficio marginal de una nueva patente en el sector de bienes intermedios), un incremento en la dotación de trabajo calificado³³ (esto es, mayor cantidad de capital

³⁰ Romer (1986) concluyó que la tasa de crecimiento de la economía dependería, entre otras cosas, del factor trabajo. Suponiendo población constante, se evita el problema de tasas de crecimiento explosivas. Sin embargo, la conclusión es bastante contrafactual, dado que países con poblaciones mayores no han crecido más rápidamente que países con poblaciones de menor tamaño. Por otra parte, el modelo era inherentemente inestable.

³¹ Aghion y Howitt (1998) distinguen entre innovaciones horizontales e innovaciones verticales. Las primeras resultan en una sumatoria de bienes intermedios, *à la Romer*, mientras que las segundas implican la obsolescencia de los primeros insumos desarrollados en el tiempo ante la aparición de nuevos *inputs*.

³² El tamaño de la innovación hace referencia al parámetro de incremento de la frontera tecnológica. Esto puede entenderse como la *magnitud* en que el nuevo descubrimiento afecta a la economía. Como mencionan los autores, sin lugar a dudas, los sistemas informáticos han revolucionado al mundo en mucha mayor medida que los encendedores de bolsillo, por ejemplo.

³³ En una simplificación analítica, la variable “población” representa sólo al total de trabajo calificado asignado a los sectores de producción e investigación (Aghion y Howitt, 1992). El supuesto extremo de que todo el trabajo es calificado nuevamente atenúa la crítica del efecto escala, en donde un incremento poblacional implicaría mayores tasas de crecimiento. Cabe la pregunta de si sería correcto este marco de

humano), y un incremento en la tasa de arribo de las innovaciones (lo cual posee tanto efectos positivos como negativos, primando los efectos positivos) (Aghion y Howitt, 1992).

La generación de un nuevo bien intermedio deja obsoleto algún bien intermedio más antiguo al mismo tiempo que incrementa la productividad en el sector de bienes finales a una tasa constante. Las innovaciones sucederán de improviso, de acuerdo a una secuencia aleatoria, resultante de las actividades de IyD formuladas bajo incertidumbre (Aghion y Howitt, 1998). Pero la relación entre el *stock* de innovaciones previo y posterior puede ser modelado como un proceso determinístico: el monto de recursos destinado a investigación en un período dependerá negativamente del monto esperado para el período siguiente. El costo de la destrucción creadora implica, ante un nuevo descubrimiento, la pérdida de las rentas monopólicas por parte del empresario en el sector de bienes intermedios que había conseguido la patente anteriormente producida en el sector de innovación. Las rentas monopólicas existirán siempre y cuando no se realicen nuevas invenciones. Un mayor monto de inversión destinado a IyD, incrementará la probabilidad de arribo de nuevas invenciones, reduciendo la ganancia esperada en el sector de bienes intermedios aunque generando un aumento en la demanda de trabajo calificado (Aghion y Howitt, 1992).

La diferencia entre las tasas de crecimiento óptimas socialmente y las de equilibrio se hacen presentes una vez más, pero la discusión se amplía. Los autores atribuyen esta diferencia a tres efectos. En primer lugar, un efecto de *externalidad intertemporal*. Un planificador social tomará en cuenta el hecho de que el beneficio de la próxima innovación continuará por siempre, mientras que la firma privada en el sector IyD no otorgará ningún peso a los beneficios que surjan luego de una innovación exitosa. En segundo lugar, existirá un efecto de *apropiabilidad*, el cual implica la imposibilidad del monopolista del usufructo del total del producto. Por último, y como ya se mencionó, existirá un efecto de *destrucción creadora*, cuyo costo no considerará el empresario innovador. Los dos primeros efectos tenderán a generar un nivel insuficiente de inversión en el sector de innovaciones bajo competencia, mientras que el tercer efecto tenderá a sobredimensionar los beneficios. Debido a esto, ya no es posible asegurar que la tasa de crecimiento óptima sea mayor que la de equilibrio (Aghion y

análisis para el caso de economías no desarrolladas, en donde un gran porcentaje de la población corresponde a trabajo no calificado.

Howitt, 1998). Este trabajo, además, llamó la atención acerca de la existencia de una complementariedad entre la inversión en capital y la generación de innovaciones, dado que ninguno de los dos procesos es sustentable independientemente del otro. Asimismo, los autores también advirtieron que el capital es una composición entre capital físico y humano. Y esto posee grandes implicancias en la producción de tecnología.

En *Innovation and Growth*, Grossman y Helpman (1991) presentaron una serie de modelos acordes a las ideas plasmadas por Romer (1990) y Aghion y Howitt (1992)³⁴, en donde la no apropiabilidad completa y la existencia de mercados monopólicos son el origen de las rentas (sociales y privadas) que retribuyen las actividades de IyD. La tasa de crecimiento de la economía será proporcional a la tasa de crecimiento de las innovaciones, y la misma será mayor cuanto mayor sea la fuerza laboral, la productividad en el sector IyD (o cuanto menor sean las unidades de trabajo requeridas para producir una nueva patente), y menor la tasa de descuento social (o cuanto más pacientes sean los individuos). A estas condiciones, se suma la de una menor preferencia por la diferenciación en el caso de innovaciones verticales.

Es en el capítulo 5 de aquella obra en donde los autores introducen la acumulación de factores como elemento adicional a la inversión en innovaciones, tratando de integrar la nueva teoría denominada *neoschumpeteriana* con la vieja teoría de crecimiento. Examinando el rol del capital humano³⁵ diferencian el “capital humano corporizado” del “no corporizado”. El primero, si bien tiene límites en su acumulación, puede incrementar indefinidamente su valoración cuando los conocimientos y capacidades adquiridas se conjugan con tecnologías más sofisticadas, producto del conocimiento no corporizado. En un contexto de cuatro sectores (IyD, bienes intermedios, bienes finales producidos con trabajo calificado y no calificado, y bienes finales de alto contenido tecnológico, producido con bienes intermedios y trabajo de ambas categorías), la decisión de educarse se basará en la comparación de los flujos de costos y salarios esperados por parte de los agentes, una vez que hayan establecido cuál sería el óptimo de duración de la escolarización, dado por la indiferencia entre el beneficio marginal de un año más en el sistema educativo y el costo marginal de

³⁴ El trabajo citado de Aghion y Howitt (op. cit.) había sido dado a conocer como *working paper* ya en 1990, bajo el mismo título.

³⁵ Por “capital humano”, Grossman y Helpman (op. cit.) entienden “el conjunto de calificaciones especializadas que los agentes pueden adquirir dedicando tiempo a una actividad denominada ‘escolarización’”

oportunidad de tiempo extra fuera del mercado laboral. Por supuesto, el sector IyD será el que más intensivamente utilice trabajo calificado, seguido del sector de bienes intermedios y el sector de bienes finales. Puede verse que un incremento en el *stock* de capital humano, incrementará la tasa de innovaciones, lo cual es intuitivamente más correcto que el criticado efecto escala de una mayor población. Además, una economía mayormente dotada de trabajo no capacitado se especializará en el sector menos intensivo en calificación, conduciendo a una disminución mayor del nivel de conocimientos y a una tasa de crecimiento menor. Así, las diferencias existentes entre países en tasas de alfabetización, rendimiento escolar, años de estudio, o incluso el número de ingenieros o científicos, pueden surgir por cuestiones endógenas, determinando diferentes sendas de crecimiento (Grossman y Helpman, 1991, 1994).

Jones (1995) señaló la importancia de los procesos de crecimiento conducidos por inversión en IyD, pero criticó los resultados de Romer (1990), Grossman y Helpman (1991), y Aghion y Howitt (1992) respecto de tasas de crecimiento dependientes del nivel de población. Este autor, modificando ciertos aspectos de Romer (1990), obtuvo una expresión para las tasas de crecimiento en función, únicamente, de los parámetros exógenos del modelo. El supuesto diferencial fue que la generación de nueva tecnología dependerá de manera decreciente (y no lineal) del número de investigadores.

A modo de resumen, Barro y Sala-i-Martin (2004) distinguieron entre los capítulos 4 a 8 de su obra *Economic Growth*, los modelos de crecimiento que incorporan *learning-by-doing* y *spillovers* (Arrow, 1962; Sheshinski, 1967; Romer, 1986), los de acumulación de capital humano propiamente dicho (Uzawa, 1962; Lucas, 1988), y los modelos de IyD con diferenciación vertical (Romer, 1987, 1990; Jones, 1995) y diferenciación horizontal (Grossman y Helpman, 1991; Aghion y Howitt, 1992). Los primeros implican dos supuestos fundamentales: que el conocimiento es un subproducto de la inversión en capital y que tal conocimiento posee las características de un bien público. Los segundos suponen la posibilidad de que el capital humano y el físico sean producidos por diferentes tecnologías, focalizándose en el hecho empírico de que los sectores productores de capacidades son más capital humano intensivos. Aquí, el capital humano es entendido como un bien rival y de uso exclusivo, aunque pueda generar ciertas externalidades como en Lucas (1988), y es la principal diferencia con la otra batería de modelos.

Esta modificación en la estructura productiva crea una asimetría que afectará a la tasa de crecimiento desde el desequilibrio. “La fuente de la asimetría deriva del efecto positivo del ratio capital físico – capital humano sobre la tasa de salario real (por unidad de capital humano) y, luego, en el costo de oportunidad del capital humano destinado a educación. En este contexto, la tasa de crecimiento para un amplio concepto del producto aún se incrementa con la magnitud del desequilibrio entre el capital físico y el humano si el capital humano es relativamente abundante, pero tiende a caer con la magnitud del desequilibrio si el capital humano es relativamente escaso”. En los modelos de un sector, en donde capital físico y humano son producidos análogamente (por ejemplo, Rebelo, 1991; Mankiw et al., 1992) los desequilibrios entre ambos en cualquier dirección, incrementarán la tasa de crecimiento del producto y del consumo, dado que el consumo implica los bienes y servicios adicionales al *stock* invertido en cualquiera de las dos formas de capital. En los modelos de dos sectores, esto difiere sustancialmente. Si en el momento inicial, una economía posee relativamente menos cantidad de capital humano, su rendimiento será mayor, la relación capital físico – capital humano tenderá a caer, el consumo en relación al capital físico tenderá a aumentar y el tiempo destinado a educación caerá continuamente hasta alcanzar su nivel de estado estacionario. Esto es porque, en un primer momento el consumo era menor que el nivel de equilibrio y el tiempo destinado a educación era grande dado su alto rendimiento. En general, las tasas de crecimiento tenderán a incrementarse con un mayor desbalance entre ambos capitales si el capital humano es relativamente abundante, pero caerán cuando el capital humano sea relativamente escaso. Este tipo de modelo predeciría por qué una economía que enfrentara una guerra que destruyera mayormente su *stock* de capital físico podría recuperarse antes que una economía que enfrentara una epidemia que destruyera gran parte de su nivel de capital humano (Barro y Sala-i-Martin, 2004).

Por último, los modelos en relación a los sectores de innovación, se identifican con la idea de que la mera acumulación de capital, en cualquiera de sus formas, no puede ser fuente sustentable de crecimiento, dado que todos alcanzarán rendimiento decrecientes en algún momento. Esto implica tomar al progreso tecnológico como herramienta fundamental, siendo el mismo el “continuo avance en métodos de producción y tipos y calidades de productos” (op. cit.), y en donde el capital humano

cobra relevancia de manera indirecta, al ser los sectores productores de tecnología intensivos en conocimientos.

ii.3.5. Modelos con efecto umbral y trampas de pobreza.

Esta corriente, incluida aquí como una cuarta vertiente dentro de la literatura contemporánea del crecimiento, es aquella que se basa en la observación de diferencias en los niveles de ingreso de las economías cada vez más amplias y en la imposibilidad de los trabajos hasta aquí citados de explicar la situación de economías empobrecidas o que no logran encausar al total de su población en sendas de crecimiento sostenido. Como se mencionó anteriormente, uno de los primeros trabajos en notar estas cuestiones fue el de Azariadis y Drazen en 1990, quienes se preguntaron por qué las diferencias internacionales de rentas no sólo persistían, sino que se ampliaban en el tiempo; y cuestionaron, una vez más, las predicciones de convergencia. Los autores notaron que una de las causas podrían ser las diferencias sistemáticas en cuestiones culturales, religiosas, de política económica entre naciones. Sin embargo, notaron que tales diferencias subsistirían aún si las estructuras sociales y económicas de los países fueran idénticas.

La idea subyacente en todos los desarrollos posteriores es que el crecimiento y la formación de capital (físico y/o humano) guardarían una relación no lineal con el producto, ya sea por la existencia de diferentes tipos de rendimiento en la acumulación del factor a lo largo de la historia de un país, por la existencia de determinadas preferencias que admitan soluciones interiores y soluciones esquina o por la aparición de ciertos efectos externos. Azariadis y Drazen (op. cit.), por ejemplo, establecieron que una economía puede mostrar diferentes estados estacionarios si su evolución se describe mediante dinámicas bruscamente diferenciadas para disímiles valores en sus parámetros. Mencionan que estas economías exhibirán bifurcaciones en ciertos puntos críticos, y que tales puntos aparecerán como resultado de los procesos de acumulación de capital físico y humano. Existirán discontinuidades en la tecnología o reversión en los rendimientos, y luego, una economía necesitaría de un “despegue” (los autores introducen el concepto de *takeoff*) para alcanzar las zonas de altos rendimientos y desarrollarse.

Plantean que hay dos caminos por los cuales la acumulación de capital humano podría ser fuente de múltiples estados estacionarios: alcanzar un determinado nivel de conocimientos haría más fácil la adquisición de nuevas habilidades (y, por lo tanto, la función de acumulación de capital humano tendría tramos con rendimientos crecientes); o, la acumulación de capital humano induciría a incrementos más que proporcionales en el producto (o sea, la función de producción es la que mostraría rendimientos crecientes para ciertos valores del factor). A su vez, muestran cómo las no convexidades no son determinantes para la existencia de equilibrios múltiples e introducen el concepto de *trampa de subdesarrollo* o *trampa de pobreza*³⁶, como se definió más arriba. Los argumentos planteados por estos autores defienden la idea de “clubes de convergencia” en contraposición a la idea de convergencia absoluta o relativa.

Becker, Murphy y Tamura (1990), en línea con esta literatura, introdujeron algunos conceptos malthusianos de crecimiento poblacional endógeno en el contexto de modelos de crecimiento con acumulación de capital humano. Observaron que, cuando el capital humano es abundante, las tasas de retorno de la inversión en el mismo son altas comparadas a las tasas de retorno de tener una mayor descendencia. Como resultado, sociedades con menores niveles educativos decidirán tener familias más numerosas que sociedades más educadas. Pero además, esto conducirá a la existencia de dos equilibrios estables: uno con presencia de familias numerosas y baja acumulación de capital humano (estado más pobre), y otro con familias menores y mayor nivel de capital humano (equilibrio más rico).

El supuesto central aquí es que las tasas de retorno del capital humano se incrementan cuando el *stock* de capital humano crece, contrario a lo que la teoría convencional de los rendimientos decrecientes señala, al menos hasta que el nivel de conocimientos se vuelve lo suficientemente grande. Esto se produce por dos razones: primero, a nivel micro, la acumulación de conocimientos más complejos se da cuando se materializa el bloque de conocimientos básicos; segundo, a nivel macro, hay un efecto positivo del capital humano sobre la nueva inversión. Otro aspecto fundamental señalado por los autores son las condiciones iniciales: el capital humano y físico establecido al principio del proceso de desarrollo y la “suerte” que el país pudiera tener, conducirán a diferentes resultados.

³⁶ Una buena recopilación de modelos que presentan trampas de pobreza puede verse en Bowles, Durlauf y Hoff (2006).

Accinelli, Brida y London (2007) muestran que la inversión en educación es una condición necesaria pero no suficiente para alcanzar tasas de crecimiento balanceadas. La inversión sostenida en educación potencia la productividad del capital físico a partir de determinados valores umbrales alcanzados. Tales valores serán o no superados dependiendo de las elecciones pasadas entre inversión o consumo inmediato. Otra idea central presente en este trabajo es que a diferentes estadios de desarrollo de un país corresponden diferentes especificaciones tecnológicas. Una primera etapa de desarrollo agraria o de tecnología precaria se corresponderá con la presencia de rendimientos marginales decrecientes del capital. En una segunda etapa, la industrialización y construcción de toda la infraestructura necesaria para el desarrollo representan un período de rendimientos crecientes a escala. Finalmente, desarrollada la economía, surgen nuevamente rendimientos decrecientes.

En este esquema, dos países que posean las mismas tecnologías y el mismo nivel de capital físico, podrán presentar diferentes trayectorias si el *stock* inicial de capital humano difiere. Aquellas sociedades que prefieran poseer altos niveles de consumo, contrarrestando la inversión en capital humano, convergirán a un equilibrio de bajo nivel de ingreso o trampa de pobreza, mientras que aquellas economías que prefieran realizar un esfuerzo en términos de consumo presente a favor de una mayor inversión en capital humano, convergirán a un equilibrio de tasas de crecimiento balanceadas positivas.

Esta revisión teórica acerca de la literatura del capital humano y el crecimiento económico pretende centrarse en los trabajos básicos de corte macroeconómico que toman a aquellos dos conceptos como ejes centrales de sus desarrollos. Actualmente, la Literatura del Capital Humano y del Crecimiento Económico se ha ampliado enormemente, y cuenta con variados desarrollos de orden más bien microeconómico, en donde tópicos adicionales se entremezclan para dar una aproximación más acabada de las decisiones de los agentes y de sus consecuencias últimas sobre los procesos de acumulación y crecimiento de los países.

El estudio de la relación entre acumulación de capital humano y el grado de desigualdad existente en una sociedad al inicio del proceso de desarrollo, así como su influencia sobre los procesos de crecimiento posteriores, había sido introducido por Loury (1981); y luego por Galor y Zeira (1993); Bénabou (1996a, 1996b), Galor y Tssidon (1996), Chiu (1998); Berti-Ceroni (2000), Grossman (2003), London y Santos

(2007), entre otros³⁷. En general, estos trabajos encuentran que los niveles de segmentación, lejos de reducirse, se amplían cuando se introducen cuestiones tales como fallas o ausencia de mercados de crédito, externalidades, existencia de bienes públicos locales, diferencias en la calidad de la enseñanza impartida (estratificación), etc. La movilidad intergeneracional se encuentra limitada por el nexo entre bajos ingresos de los padres, bajos niveles educativos de los hijos, bajos salarios esperados a futuro por la generación subsiguiente. Asimismo, han dado origen a la discusión de si determinados *shocks*, tales como una asignación aleatoria de habilidades puede o no corregir las desigualdades iniciales.

Los cambios estructurales y demográficos también han sido introducidos como materia de discusión en torno a la literatura del capital humano y el crecimiento económico. Becker y Barro (1988), Becker *et al.* (1990), Kalemli-Ozcan (2003), Ros (2003), Rojas (2006), Accinelli *et al.* (2007) etc., han evidenciado cómo las variaciones en los niveles educativos son una causa, a la vez que una consecuencia, de los cambios estructurales en una economía que deberá pasar de bajos a altos niveles de desarrollo.

A su vez, en algunos de estos desarrollos, las decisiones de fertilidad se endogenizan al modificarse las disposiciones parentales en la medida que las familias vayan formando parte de dicho proceso, eligiendo una *menor cantidad* de descendencia por una *mayor calidad* de la misma. Estos trabajos pueden enmarcarse en la extensa literatura de la Teoría Económica de la Fertilidad que resurge a fines de los años ochenta, y que tiene al capital humano como parte integrante en sus esquemas conceptuales. Becker y Barro (1988) mencionan que esta bibliografía enfatiza el efecto del nivel de ingreso de los padres sobre la decisión de tener hijos de acuerdo a un análisis de costo – beneficio, en donde la perspectiva de educación para la futura descendencia jugará un rol fundamental. Otros trabajos que pueden consultarse al respecto son: Kimball (1990), Sah (1991), Galor y Weil (2000), Jones (2001), Tamura (2004), entre otros.

Haque y Kim (1995), Wong (1997), Dos Santos y Postel-Vinay (2003), Cipriani (2005), Docquier y Rapoport (2007) y Rojas (2009) han estudiado las causas y consecuencias de los movimientos migratorios y su relación con los diferentes niveles

³⁷ Estas referencias serán retomadas en el capítulo vi.

educativos³⁸. En general, han mostrado cómo, a través de decisiones completamente racionales en base a los niveles de rentabilidad y/o utilidad esperada, el trabajo calificado migra desde países en desarrollo o no desarrollados hacia economías más ricas. Este fenómeno, conocido como *fuga de cerebros*, se une al estudio del capital humano como fuente de crecimiento y muestra cómo dicho crecimiento podría detenerse o desacelerarse cuando se produce la migración masiva y permanente de las personas cuyo acervo de capital humano es mayor. A su vez, algunos de ellos muestran los beneficios del retorno a su país de origen de los migrantes, dados no sólo por el incremento en el nivel de capital humano sino por los *spillovers* que puedan generar gracias a la difusión tecnológica.

Las relaciones, ajustes y desajustes respecto del mercado laboral y la oferta de trabajo calificado y no calificado es otro tópico interesante. Becker y Murphy (1992) consideraron la especialización y la división del trabajo. Los autores establecen que, antes que el tamaño del mercado, los factores importantes que limitan la especialización y la extensión de las habilidades son los costos de coordinación que enfrentan los trabajadores especializados y el nivel de capital humano disponible en la economía. Redding (1996) y London *et al.* (2007) muestran la existencia de importantes complementariedades entre la educación de los trabajadores, el desarrollo en los sectores de IyD y el crecimiento económico. London *et al.* (2007), además, analizan la posibilidad de obsolescencia de los conocimientos adquiridos a causa del “no uso” por desajustes en el mercado laboral, en donde trabajadores con un alto acervo de conocimientos terminan obteniendo empleos que requieren menores niveles de calificación. Finalmente, se evidencia cómo las distorsiones en el mercado laboral pueden perjudicar las decisiones de acumulación y el crecimiento económico en el largo plazo.

ii.4. Consideraciones finales

La literatura más reciente sobre crecimiento económico ha incorporado al capital humano, en diversas formas (ya sea en su interpretación de metas educativas, de acumulación o flujo de acervo de conocimientos, de inversión en IyD, entre otras),

³⁸ Estas referencias se retomarán en el capítulo vii de la presente tesis.

como una de las principales fuentes adicionales a la inversión en capital físico para explicar el crecimiento o estancamiento de las economías. Primeramente, los desarrollos fueron de orden macroeconómico, en un contexto de optimización dinámica y presentando como elementos fundamentales del análisis las ecuaciones de acumulación o senderos de expansión del capital físico, humano y producto. La forma de estas construcciones permite obtener conclusiones en términos agregados, mostrando relaciones causales abarcativas en donde el supuesto de familias – productoras y la intervención de un maximizador benevolente conduce a la homogenización de los resultados para todo un grupo poblacional.

Sin embargo, toda una serie de nuevos desarrollos, en general variaciones teóricas sobre los modelos tradicionales de la Teoría de Crecimiento Endógeno, reconocen la existencia de heterogeneidad entre individuos y dan un mayor énfasis a las consecuencias de las decisiones individuales y a las relaciones intergeneracionales. Esta literatura utiliza, muchas veces, contextos discretos de generaciones solapadas tomando relevancia ciertos fundamentos microeconómicos, tales como las decisiones de consumo intertemporal, la asignación del gasto o del tiempo disponible. Mientras que los modelos enunciados en las tres primeras clasificaciones (de primera generación, de segunda generación y modelos que no incorporan externalidades) suelen estar vinculados a la primera forma metodológica mencionada en el párrafo anterior, los modelos que incorporan umbrales y trampas de pobreza reciben tratamiento mayormente a partir de esta segunda herramienta.

Más allá de esto, tomando los desarrollos teóricos hasta aquí analizados en su conjunto, pueden establecerse ciertas conclusiones generales: 1) El capital humano contribuye al continuo crecimiento económico de los países. 2) Existen complementariedades entre la acumulación de capital humano y la acumulación de capital físico, así como la acumulación de capital humano entendido como educación, como difusión de tecnologías y *learning-by-doing* y como desarrollos en sectores de IyD. 3) Un nivel mínimo de capital humano es necesario para encausar a la economía en una senda de desarrollo, pero no es una condición suficiente. 4) La distribución del capital humano al inicio del proceso no es una cuestión menor: un alto nivel de desigualdad conduciría a economías polarizadas y al detenimiento o desaceleración de los procesos de crecimiento. 5) Es importante distinguir qué tipos de rendimientos muestra la acumulación del capital, tanto físico como humano. En el caso del capital

humano, parecen operar tanto la ley de rendimientos marginales decrecientes como no decrecientes, a diferentes estadios de desarrollo, y esto, en conjugación con el llamado efecto umbral puede generar diferentes tipos de equilibrios. 6) Finalmente, varios conceptos se entremezclan en la decisión de los agentes sobre inversión en capital humano, tales como fertilidad, migraciones, consumo, etc. Estos conceptos han sido analizados, muchas veces, mediante fundamentos microeconómicos, tales como maximizaciones de utilidad intertemporal y restricciones presupuestarias individuales.

ii.5. Referencias

- Accinelli, E; Brida, J.G. y London, S., (2007), "Crecimiento Económico y Trampas de pobreza", *Investigación Económica*, N° 261, pp. 97-118.
- Acemoglu, D., Johnson, S. y Robinson, J., (2002), "Reversal of Fortune: Geography and Institutions in the Making of the Modern World Income Distribution", *Quarterly Journal of Economics*, N° 117, pp. 1231-1294.
- Aghion, P. y Howitt, P., (1992), "A Model of Growth Through Creative Destruction", *Econometrica*, Vol. 60, N° 2, pp. 323-351.
- Aghion, P. y Howitt, P., (1998), *Endogenous Growth Theory*, Massachusetts Institute of Technology, USA.
- Arrow, K.J. (1962), "The Economic Implications of Learning by Doing", *The Review of Economic Studies*, Vol. 29, N° 3, pp. 155-173.
- Azariadis, C. y Drazen, A., (1990), "Threshold Externalities in Economic Development", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 105, N° 2, pp. 501-526.
- Barro, R. y Lee, J.W., (1993), "International Comparisons of Educational Attainment." *Journal of Monetary Economics*, N° 32, pp. 363-94.
- Barro, R. y Sala-i-Martin, X., (2004). *Economic Growth*, The MIT Press, 2da. Ed.
- Becker, G. (1964), *Human Capital*, Columbia University Press, New York.

- Becker, G.; Murphy, K.M., (1992), “The Division of Labor, Coordination Costs, and Knowledge”, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 107, N° 4, pp. 1137-1160.
- Becker, G.S. y Barro, R.J. (1988) “A Reformulation of the Economic Theory of Fertility”, *Quarterly Journal of Economics*, N° 103, pp. 1–25.
- Becker, G.S., Murphy, K.M., y Tamura, R., (1990), “Human Capital, Fertility and Economic Growth”, *Journal of Political Economy*, N° 98, pp. 12–37.
- Bénabou, R., (1996a), “Heterogeneity, Stratification and Growth: Macroeconomic Implications of Community Structure and School Finance”, *American Economic Review*, Vol. 3, N° 86, pp. 584-609.
- Bénabou, R., (1996b), “Equity and Efficiency in Human Capital Investment: The Local Connection”, *Review of Economic Studies*, N° 63, pp. 237-264.
- Berti Ceroni, C., (2001), “Poverty Traps and Human Capital Accumulation”, *Economica*, New Series, Vol. 68, N° 270, pp. 203-219.
- Bowles, S., Durlauf, S.D. y Hoff, K. (2006), *Poverty Traps*, Princeton University Press, New York.
- Chiu, W.H., (1998), “Income Inequality, Human Capital Accumulation and Economic Performance”, *The Economic Journal*, Vol. 108, N° 446, pp. 44-59.
- Cipriani, G.P. (2005), “Endogenous Fertility, International Migration and Growth”, *Working Papers* N° 17, Università di Verona, Dipartimento di Scienze, Verona.
- Diamond, J. (1997), *Guns, Germs, and Steel: The Fates of Human Societies*, Norton, New York.
- Dixit, A.K. y Stiglitz, J. (1977), “Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity”, *American Economic Review*, N° 67, pp. 297-308.
- Docquier, F. y Rapoport, H., (2007) “Skilled migration: the perspective of developing countries”, *Discussion Paper Series*, N° 10, Centre for Research and Analysis of Migration, Londres.
- Domar, E.D., (1946), “Capital Expansion, Rate of Growth and Employment”, *Econometrica*, N° 14, pp. 137-147.

- Dos Santos, M.D. y Postel-Vinay, F., (2003), "Migration as a source of growth: the perspective of a developing country", *Journal of Population Economics*, Vol. 16, N° 1, pp. 161-75.
- Gallup, J.L., Sachs, J.D y Mellinger, A.D (1998), "Geography and Economic Development," *NBER Working Paper*, N° w6849.
- Galor, O. (2005), "From Stagnation to Growth: Unified Growth Theory", *Handbook of Economic Growth*, Vol. 1, Parte 1, pp. 171-293.
- Galor, O. y Tsiddon, D., (1996), "Income Distribution and Growth: The Kuznets Hypothesis Revisited", *Economica*, Vol. 63, N° 250, Supplement: Economic Policy and Income Distribution, pp. S103-S117.
- Galor, O. y Weil D.N. (2000), "Population, Technology, and Growth: From Malthusian Stagnation to the Demographic Transition and beyond", *The American Economic Review*, Vol. 90, N° 4, pp. 806-828.
- Galor, O. y Zeira, J, (1993) "Income Distribution and Macroeconomics", *The Review of Economic Studies*, Vol. 60, N° 1, pp. 35-52.
- Grossman, G.M. y Helpman, E. (1991), *Innovation and Growth in the Global Economy*, Massachusetts Institute of Technology, USA.
- Grossman, G.M. y Helpman, E. (1994), "Endogenous Innovation in the Theory of Growth", *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 8, N° 1, pp. 23-44.
- Grossman, V., (2003), "Risky Human Capital Investment, Income Distribution, and Macroeconomic Dynamics", *Discussion Paper Series*, University of Zurich and IZA Bonn, N° 955.
- Haque, N.U. and Kim, S. (1995), "Human Capital Flight: Impact of Migration on Income and Growth", *IMF Staff Papers*, N° 42, pp 577-607.
- Harrod, R.F, (1939), "An Essay in Dynamic Theory", *Economic Journal*, N° 49, pp. 14-33.
- Inada, K., (1964), "Some Structural Characteristics of Turnpike Theorems", *Review of Economic Studies*, N° 31, pp. 43-58.
- Jones, C.I. (1995), "R & D-Based Models of Economic Growth", *The Journal of Political Economy*, Vol. 103, N° 4, pp. 759-784.

- Jones, C.I. (2001), "Was an Industrial Revolution Inevitable? Economic Growth over the very Long Run", *Advance in Macroeconomics*, Vol.1 N° 2, pp. 1-43.
- Jones, E.L. (1981), *The European Miracle: Environments, Economies and Geopolitics in the History of Europe and Asia*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Jones, E.L. y Manuelli, R., (1990), "Convex Model of Equilibrium Growth: Theory and Policy Implications", *The Journal of Political Economy*, Vol. 98, N° 5, Parte 1, pp. 1008-1038.
- Kalemli-Ozcan, (2003), "A Stochastic Model of Mortality, Fertility, and Human Capital Investment", *Journal of Development Economics*, Vol. 70, pp. I. 1, pp. 103-118.
- King, R.G y Rebelo, S. (1988), "Business Cycles with Endogenous Growth", Manuscrito, University of Rochester.
- King, R.G y Rebelo, S. (1990), "Public Policy and Economic Growth: Developing Neoclassical Implications", *The Journal of Political Economy*, Vol. 98, N°. 5, Parte 2: The Problem of Development: A Conference of the Institute for the Study of Free Enterprise Systems, pp. S126-S150.
- Landes, D.S., (1998), *The Wealth and Poverty of Nations*, Norton, New York.
- London, S. y Santos, M.E., (2007), "Two Sources of Low-Development Traps from a Human Capital Perspective", *Anales de las IIX Jornadas Latinoamericanas de Teoría Económica*, EAFIT, Medellín, Colombia.
- London, S., Brida, J.G y Risso, W.A., (2008), "Human Capital and Innovation: A Model of Endogenous Growth With a 'Skill-Loss Effect'", *Economics Bulletin*, Vol. 15, N° 17, pp. 1-8.
- Loury, G.C., (1981), "Intergenerational Transfers and the Distribution of Earnings", *Econometrica*, Vol. 49, N° 4, pp. 843-867.
- Lucas, R.E. (1988), "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, N° 22, pp. 3-42.
- Mankiw, N.G., Romer, D. y Weil, N.D. (1992), "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol.107, N° 2, pp. 407-437.

- Miller, H.P., (1960), "Annual and Lifetime Income in Relation to Education: 1939-1959", *The American Economic Review*, Vol. 50, N° 5, pp. 962-986.
- Nelson, R.R, y Phelps, E.S., (1966), "Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth", *The American Economic Review*, Vol. 56, N° 1/2 , pp. 69-75.
- North, D.C., (1981), *Structure and Change in Economic History*, W.W. Norton & Co., New York.
- Ohyama, M. (1989), "Human Capital and Endogenous Economic Growth", *Keio Economic Society Discussion Paper Series*, N° 8902, Tokyo.
- Parente, S. y Prescott E.C., (2000), *Barriers to Riches*, MIT Press, Cambridge
- Rebelo, S., (1988), "Long Run Policy Analysis and Long Run Growth." *Working paper*, University of Rochester, New York.
- Rebelo, S. (1991), "Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth", *The Journal of Political Economy*, Vol. 99, N° 3, pp. 500-521.
- Redding, S., (1996), "Low-Skill, Low Quality Trap: Strategic Complementarities Between Human Capital and R&D", *Economic Journal*, N° 106, pp. 458-70.
- Rojas, M. (2006), "La importancia de la educación: un modelo teórico", *Anales de la XLI Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política*, UCS, UNSa. Salta, Argentina.
- Rojas, M. (2009), "Tourism, migration and economic growth", *International Conference on Tourism Development and Management (ICTDM 2009)*, Grecia.
- Romer, P.M., (2002), *Macroeconomía Avanzada*, trad. Gloria Trinidad, Esteban Flamini, 2da. Edic. Mac Graw Hill, Madrid (2da. Edición en inglés: 2001).
- Romer, P.M., (1990), "Endogenous Technological Change", *The Journal of Political Economy*, Vol. 98, N° 5, Parte 2: The Problem of Development: A Conference of the Institute for the Study of Free Enterprise Systems, pp. S71-S102.
- Romer, P.M. (1989), "Human Capital and Growth: Theory and Evidence", *NBER Working Paper Series*, N° 3173, Cambridge.

- Romer, P.M., (1986), “Increasing Returns and Long-Run Growth”, *The Journal of Political Economy*, Vol. 94, N° 5, pp. 1002-1037.
- Romer, P.M., (1987), “Growth Based on Increasing Returns Due to Specialization”, *The American Economic Review*, Vol. 77, N° 2, Papers and Proceedings of the Ninety Ninth Annual Meeting of the American Economic Association, pp. 56-62.
- Ros, J., (2003), *Development Theory and the Economics of Growth*, University of Michigan Press.
- Rosen, S. (1976), “A Theory of Life Earnings”, *The Journal of Political Economy*, Vol. 84, N° 4, Part 2: Essays in Labor Economics in Honor of H. Gregg Lewis, pp. S45-S67.
- Sah, R.K. (1991), “The Effects of Child Mortality Changes on Fertility Choice and Parental Welfare”, *Journal of Political Economy*, N° 99, pp. 582–606.
- Sala-i-Martin, Xavier. (1995) *Apuntes de Crecimiento Económico*. Trad. de Alfons Méndez, Universidad Pompeu Fabra, Barcelona.
- Schultz, T.W. (1961), “Investment in Human Capital”, *The American Economics Review*, Vol.51, N° 1, pp. 1-17.
- Schumpeter, J.A. (1944), *Teoría del desenvolvimiento económico*, Fondo de Cultura Económica, México, (Primera edición en alemán: 1911).
- Shell, K., (1967), “A Model of Inventive Activity and Capital Accumulation”, en *Essays on the Theory of Optimal Growth*, edited by Karl Shell, MIT Press, Cambridge, pp. 67-85.
- Sheshinski, E., (1967), “Optimal Accumulation with Learning by Doing”, en *Essays on the Theory of Optimal Economic Growth*, Ed. Karl Shell, MIT Press, Cambridge.
- Smith, A., (2006), *Investigación Sobre la Naturaleza y Causas de la Riqueza de las Naciones*, Ed. Edwin Cannan, intro. Max Lerner, trad. Gabriel Franco, 2da. Ed., Fondo de Cultura Económica, México (primera edición en inglés: 1776).
- Solow, R. (1956), “A Contribution to the Theory of Economic Growth”, *Quarterly Journal of Economics*, N° 70, pp. 65-94.

- Solow, R. (2000), *Growth Theory. An exposition*, 2nd Edition, Oxford University Press, New York.
- Swan, T.W., (1956), "Economic Growth and Capital Accumulation," *Economic Record*, N° 66, pp. 334-61.
- Tamura, R. (2004). "Human Capital and Economic Development", *Journal of Development Economics*, N° 79, pp. 26-72.
- Uzawa, H. (1965), "Optimum technical change in an aggregative model of economic growth", *International Economic Review*, Vol. 6, N° 1, pp. 18-31.
- Wong, K. (1997), "Endogenous Growth and International Labour Migration: The Case of Small Emigration Economy", en Jensen, B.S. y Wong, K. Eds., *Dynamics, Economic Growth and International Trade*, University of Michigan Press, Michigan.