

# **El crecimiento endógeno: orígenes, ideas fundamentales y críticas**

Augusto Rincón Piedrahita  
División de Estudios de Postgrado  
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales  
Universidad Católica Andrés Bello  
Teléfono: +58 61 527821

## **Resumen**

Durante los últimos 15 años, la economía ha sido testigo de un renovado interés en la teoría del crecimiento. El principio y motor de lo que hoy llamamos la “nueva teoría del crecimiento” es el crecimiento endógeno. El objeto de este ensayo es proporcionar una visión general de este interesante programa de investigación, mediante el análisis de sus orígenes e ideas principales, así como de la evidencia empírica. El crecimiento endógeno no carece de críticas y este ensayo recoge algunas de ellas.

**Palabras clave:** Crecimiento, endógeno, revisión, críticas, evidencia empírica.

## **Endogenous Growth Origins, Fundamental Ideas and Critics**

### **Abstract**

For the last 15 years, a new interest in growth theory has characterized economics. At the core of “new growth theory” is the notion of endogenous growth. The object of this paper is to give a general vision of this interesting research field through the analysis of its ori-

gius, principal ideas and empirical evidence. Endogenous growth has not lacked critics. This paper also takes account of some of them.

**Key words:** Endogenous, Growth, Review, Critics, Empirical Evidence

## 1. Introducción

Durante los años 50 y 60, la teoría del crecimiento tuvo un importante desarrollo. Los determinantes del producto potencial constituían un apasionante tema de investigación. Sin embargo, entre 1970 y 1985, la atención de los economistas pasó a los determinantes de las oscilaciones del producto efectivo alrededor de su nivel potencial. La “revolución de las expectativas racionales” y la teoría del ciclo económico, fueron los principales intereses de los macroeconomistas en esa época.

Pero desde 1985, la economía ha sido testigo de un renovado interés en la teoría del crecimiento. El reconocimiento de lo importante que es comprender el proceso de crecimiento, junto con la disponibilidad de nuevas y más completas bases de datos, fueron el principio de lo que ha sido llamado “la nueva teoría del crecimiento”. El objeto de este informe es proporcionar una visión general sobre uno de los principales programas de investigación económica de hoy día: el crecimiento endógeno.

## 2. La teoría neoclásica tradicional

La base de la teoría neoclásica es el modelo propuesto por Robert Solow en 1956, conocido hoy en día como modelo Solow-Swan. La principal razón por la que fue llamado “neoclásico” fue por la adopción de una función de producción agregada “neoclásica”, esto es: con productos marginales decrecientes en cada uno de los factores y una cierta elasticidad de sustitución entre los mismos<sup>1</sup>.

El modelo es muy simple, está basado en los supuestos de una tasa de inversión fija y exógenamente determinada, así como progreso tecnológico y tasa de crecimiento poblacional igualmente exógenos, es decir, no explicados por el modelo<sup>2</sup>.

El modelo Solow-Swan, predice que el nivel de producto per cápita en el largo plazo (equilibrio de estado estacionario) está determinado por la tasa de inversión, el nivel de tecnología y las tasas de progreso tecnológico y de crecimiento poblacional. Sin embargo, debido a la presencia de rendimientos marginales decrecientes en el capital, sólo la tasa de progreso tecnológico puede generar el crecimiento del producto per cápita en el largo plazo<sup>3</sup>.

### **3. Orígenes de la “nueva teoría del crecimiento”**

A mediados de los ochenta, ciertos economistas llegaron a la conclusión de que los procesos de crecimiento son mucho más importantes que las fluctuaciones de corto plazo que afectan el empleo<sup>4</sup>. En este mismo sentido, había una creciente inconformidad hacia las explicaciones dadas por el modelo neoclásico (MN), el cual, al considerar exógena la tasa de progreso tecnológico, explicaba todo menos el crecimiento en el largo plazo<sup>5</sup>. La disponibilidad de nuevas bases de datos, como la de Summers y Heston (1988), llevó a una renovada actividad de investigación empírica, que en un principio parecía no apoyar al MN.

Aunque los aportes de la “nueva teoría del crecimiento” comprenden extensiones del modelo neoclásico básico, la tendencia central de la investigación teórica ha sido lo que llamamos “crecimiento endógeno” (CE). Este nombre viene del hecho de que el objetivo es “enfatar el crecimiento económico como un resultado del sistema económico, y no como consecuencia de fuerzas que actúan desde fuera del mismo” (Romer, 1993; 3).

Grossman y Helpman (1994) definen los modelos de crecimiento endógeno como modelos en los cuales el ingreso per cápita crece indefinidamente, reflejando parámetros estructurales y de política propios de cada país y de la economía global.

Los teóricos del CE, cuyos pioneros fueron Romer (1986) y Lucas (1988), consideran que el MN no captura dos hechos fundamentales: a) El progreso tecnológico es producido por cosas que la gente hace y b) Muchos individuos y empresas tienen poder de mercado sobre sus invenciones. De allí que sus aportes teóricos buscaron incorporar estos hechos a sus modelos, de tal forma que ello generara tasas de crecimiento a largo plazo endógenamente determinadas (Romer, 1994; 8).

### **4. Los nuevos enfoques**

En la literatura del crecimiento endógeno podemos distinguir varias tendencias. La primera en aparecer buscó explicar el crecimiento sin aportar una “teoría” del cambio tecnológico. La segunda, se dedicó a desarrollar dicha teoría. Un tercer grupo de investigaciones han sido dedicadas al estudio de la difusión de la tecnología y a hacer endógeno el crecimiento poblacional.

Romer (1986) inició la literatura del CE tomando los aportes de Arrow (1962) y Sheshinski (1967) sobre aprendizaje por experiencia (learning by doing) y derrame de conocimiento (knowledge spillovers). Su metodología, como la de Lucas (1988), buscaba identificar un mecanismo mediante el cual pudieran anularse los rendimientos decrecientes en el capital, causa última de que sólo el progreso tecno-

lógico sustentara el crecimiento en el MN. Eliminando de su modelo el progreso tecnológico exógeno, Romer argumentó que la experiencia en la producción o inversión aumenta la productividad de las empresas. Así, una empresa que aumenta su acervo de capital adquiere por la experiencia conocimiento sobre como producir más eficientemente (learning by doing).

De esta forma, la creación de conocimiento es un producto secundario involuntario (side product) de la inversión. Por otra parte, una vez producido el conocimiento, éste se difunde instantáneamente a todas las empresas de la economía (spillover). Es decir, el conocimiento generado en cada empresa es un bien público al cual todas las empresas tienen acceso sin costo. Este mecanismo hace que el aprendizaje por un productor aumente la productividad de todos, con lo que los rendimientos decrecientes no se aplican al capital agregado. Al no haber rendimientos decrecientes en el capital, el producto puede continuar creciendo en el largo plazo, aún sin el progreso tecnológico del MN.

En el modelo de Romer (1986), como en la mayoría de los modelos de CE posteriores, el Estado tiene un importante papel en el proceso de crecimiento. En este caso particular, su rol surge de un problema de externalidades, ya que la producción de conocimiento no es intencional, y los beneficios sociales de su generación no son tomados en cuenta por las empresas al decidir cuanto invertir. Por tanto, el Estado debe intervenir, mediante subsidios a la compra de bienes de capital, de tal forma que el retorno privado a la inversión se eleve hasta equipararse con el retorno social. Así, el Estado contribuye al crecimiento económico.

Lucas (1988) usa un argumento similar al de Romer, considerando que el capital comprende tanto al capital físico como al humano. La producción de conocimiento ocurre como consecuencia de la inversión en capital humano y su difusión en la economía tiene lugar por la interacción entre los trabajadores y las firmas. Esto elimina los rendimientos decrecientes sobre el "capital"<sup>6</sup>.

El trabajo original de Romer, generó una tipología de modelos llamados "AK" por la forma de su función de producción. Igualmente, popularizó la formalización de las ideas del CE mediante modelos basados en un agente representativo racional, optimización dinámica, etc. Este "fundamento micro" para representar el comportamiento de una economía descentralizada, basado en Ramsey (1928), ha pasado a ser la herramienta básica de los modelos de CE.

Los modelos de Romer (1986) y Lucas (1988) no buscaban generar una teoría del progreso tecnológico. La producción de conocimiento no era intencional. Por otra parte, al considerar este conocimiento como un bien público, contraecían el hecho de que en general los inventores tienen cierto monopolio sobre sus invencio-

nes o al menos tienen incentivos para buscarlo. Además, si entendemos el capital humano como las habilidades acumuladas por cada trabajador, entonces el uso de esas habilidades por el trabajador impide su uso por parte de otros (rivalidad), y como las personas tienen derecho de propiedad sobre sus habilidades, el uso de las mismas es en general excluyente<sup>7</sup>. La conciencia de ello provocó una segunda ola de investigación, esta vez encaminada a explicar el progreso tecnológico mismo. Los trabajos de Romer (1987, 1990), Grossman y Helpman (1991), Aghion y Howitt (1992) originaron los modelos llamados I+D (R&D).

Los modelos I+D, explican el progreso tecnológico como resultado de la búsqueda intencional de nuevos productos intermedios o mejoras en la calidad de los ya existentes. Ambas cosas elevan la productividad de los otros factores, anulando los rendimientos decrecientes en el capital y generando crecimiento sostenido del producto. Para obtener los nuevos productos o las mejoras en calidad, es necesario invertir en investigación y desarrollo (I+D).

Los modelos I+D abandonan el supuesto de la competencia perfecta<sup>8</sup>. Ello es necesario para admitir que las empresas gozan de cierto poder de mercado que les compense por los recursos invertidos en I+D<sup>9</sup>. Los modelos I+D siguen la línea tradicional del CE al recomendar la actividad del Estado mediante subsidios a la compra de bienes intermedios y finales, así como a la investigación, pues ello aumenta el progreso tecnológico y por tanto el crecimiento<sup>10</sup>.

Los modelos de CE, también han intentado explicar la forma en que el conocimiento producido en una economía es difundido al resto, y como ello influye sobre el crecimiento. Cuando el proceso de difusión ocurre gradualmente, tenemos un modelo de Líder-Seguidor, en el cual los líderes producen la tecnología y los seguidores la adquieren a un cierto costo o simplemente la copian. Una de las implicaciones de estos modelos es que una mayor apertura al comercio internacional beneficiaría el crecimiento de los países, al permitir una más rápida difusión del conocimiento, por el intercambio de experiencias sobre la producción del mismo. También sería favorable porque el aumento del mercado potencial permitiría obtener un mayor beneficio de las innovaciones, aumentando la rentabilidad de I+D (Grossman y Helpman, 1990; 86).

Sin embargo, como apuntan Grossman y Helpman (1994), algunos modelos señalan que, en el caso de países con abundancia relativa de recursos naturales y fuerza de trabajo con poco capital humano, la apertura al comercio internacional podría inducir a una especialización en actividades intensivas en recursos naturales, a expensas de actividades intensivas en capital humano como I+D. Si estos países no son capaces de asimilar fácilmente las innovaciones de otros<sup>11</sup>, la producción indus-

trial crecería más lentamente, en el largo plazo, de lo que hubiera crecido de haber existido la necesidad de desarrollar nuevas tecnologías o productos innovativos<sup>12</sup>.

Por último, existen modelos que buscan hacer endógeno el crecimiento de la fuerza de trabajo y de la población, mediante la inclusión de mecanismos de optimización para decidir el tamaño de la familia, las migraciones y la asignación trabajo ocio del tiempo (Weil (1989), Blanchard (1985), Broun (1993), Becker y Barro (1988) y Barro y Becker (1989)).

## **5. Críticas teóricas**

Los modelos de crecimiento endógeno no han carecido de críticas. En un artículo publicado en 1994, Robert Solow hace algunas críticas interesantes. En primer lugar, ataca la metodología utilizada por los modelos de CE, consistente en partir de un ejercicio de optimización dinámica en base a un agente representativo. Solow considera que dicha estrategia “no aporta nada nuevo e introduce innecesarias complejidades y conclusiones poco creíbles” y agrega que no encuentra “ningún valor social redimible del uso de dichas construcciones como si fueran un modelo descriptivo de una economía industrial capitalista” (Solow, 1994; 49).

El argumento es que en el planteamiento original de Ramsey (1928), el ejercicio de optimización era una representación de la toma de decisión de un Planificador Social y no del comportamiento de una economía descentralizada. El enfático rechazo de Solow a esta forma de modelar el proceso de crecimiento, recibe respaldo adicional en el trabajo de Kirman (1992), el cual es un demolidor conjunto de evidencias que claman por la eliminación del uso del agente representativo como forma de dar una base microeconómica a la macroeconomía. De especial relevancia son sus objeciones a la posibilidad de obtener implicaciones correctas a partir del agente representativo y los problemas de doble hipótesis (joint hipótesis) que su uso genera.

En segundo lugar, Solow critica los modelos AK, es decir, la “primera generación” de modelos de CE, por considerar que imponen restricciones poco aceptables para la generación del crecimiento sostenido. Específicamente, argumenta que los modelos AK requieren de la presencia de rendimientos marginales constantes en el capital. En estos modelos una mínima dosis de rendimientos marginales decrecientes anula las posibilidades de crecimiento sostenido en el largo plazo sin progreso tecnológico exógeno. Por otro lado, rendimientos marginales crecientes en el capital hacen que el sistema sea explosivo (“el producto alcanza un valor infinito en tiempo finito”)(Idem; 50). Como dice Solow: “este tipo de modelo no puede sobrevivir sin rendimientos marginales exactamente constantes en el capital. Pero habría

que creer en el hada del diente (“tooth fairy”) para esperar tanta suerte” en la realidad (Idem; 51). Concluye que puesto que la evidencia empírica parece no apuntar hacia los rendimientos constantes, los modelos AK son poco prometedores y, en presencia, errados.

Por último, Solow considera que la idea de poder modelar el componente exógeno del progreso tecnológico es el aporte más significativo del CE. Pero critica la forma en que los modelos I+D llevan a cabo esto. Para Solow, la producción de una nueva tecnología puede no ser simplemente una cuestión de inputs y outputs. La inversión en I+D indudablemente debe tener que ver con el avance tecnológico, pero no lo es todo. Medir la cantidad de recursos dedicados a generar tecnología mediante el gasto en I+D puede, por tanto, ser inadecuado. E igualmente puede serlo el énfasis en la metáfora del “nuevo producto” que la mayoría de los modelos I+D usan, descuidando otros posibles enfoques.

A pesar de las críticas anteriores, Solow considera que la incorporación de la competencia imperfecta es algo positivo. Igualmente se muestra entusiasta sobre la posibilidad de lograr una “teoría del cambio tecnológico”, pero recomienda para ello una síntesis entre la especificidad y claridad de los modelos formales y el amplio bagaje de información de diferente origen (histórico, técnico, etc., no sólo económico) del que hoy disponemos.

## **6. Evidencia empírica**

Entre los motivos de la aparición del CE estuvo el convencimiento de que el MN no era congruente con la evidencia empírica. En este sentido, Pack (1994) afirma que en realidad el trabajo empírico no ha estado dirigido a contrastar los modelos de CE, sino a desvirtuar el MN. Y en esto, los resultados han sido poco concluyentes.

El caballo de batalla de la investigación empírica del CE fue por mucho tiempo la Hipótesis de la Convergencia. Los defensores del CE argumentaban que, según el MN, los países con niveles de producto más bajo debían crecer más rápido que los países con niveles más altos<sup>13</sup>, produciéndose así una convergencia en los niveles de ingreso entre los países más pobres y los más ricos. Diversos estudios empíricos mostraron que tal fenómeno no se producía. Por su parte, los modelos de CE permitían apoyar teóricamente el que los países crecieran indefinidamente, produciendo crecientes diferencias en los niveles de ingreso de las distintas economías.

La falta de convergencia era tomada como una clara evidencia a favor de los modelos de CE.

Posteriormente, trabajos como los de Mankiw, Romer y Weil (1992) y Barro y Sala-i-Martin (1992), demostraron que el MN no predice esa clase de convergencia. Lo que este modelo predice es que los países crecen más rápidamente en la medida en que están más alejados de sus propios estados estacionarios. Sólo si los países tuvieran los mismos niveles de producto en estado estacionario<sup>14</sup>, esta *convergencia condicional* del MN coincidiría con la *convergencia absoluta* argumentada por los teóricos del CE. Dadas las diferencias observadas entre países en sus tasas de inversión y de crecimiento poblacional, esta situación es poco probable. Lo que sí apoya la evidencia empírica es la existencia de la convergencia condicional propia del MN<sup>15</sup>. Tal ha sido la aceptación de esta evidencia que en general los modelos de CE han sido modificados para predecir convergencia condicional entre países<sup>16</sup>.

Sin la evidencia que proporcionaba el Problema de la Convergencia, el CE se queda prácticamente sin apoyo empírico. En general, los estudios empíricos del CE han consistido en regresiones econométricas de sección cruzada de la tasa de crecimiento sobre los posibles determinantes de la misma preferidos por el investigador<sup>17</sup>. Dichas regresiones han sido muy criticadas en términos de su significación estadística, por estar muy sometidas a problemas de causalidad inversa, variables omitidas, etc. Entre las críticas más fuertes están las de Levine y Reinelt (1992), los cuales demuestran que sólo la inversión es robusta ante cambios en la muestra y las variables incluidas en las regresiones.

Jones (1995) se propuso estudiar directamente la validez empírica de los modelos de CE, usando series de tiempo. Los modelos AK y I+D predicen que cambios permanentes en ciertas variables de política deben tener efectos *permanentes* sobre la *tasa* de crecimiento. Jones encuentra que la evidencia empírica correspondiente a los países de la OCDE no apoya esta implicación del CE. Por tanto, concluye Jones, los modelos AK y I+D no proporcionan una buena descripción del proceso de crecimiento observado. En cambio, creciente evidencia empírica (Mankiw, Romer y Weil (1992), y Barro y Sala-i-Martin (1992, 1995), Barro, Mankiw y Sala-i-Martin (1995), Cozier y Selody (1993), Knight, Loaiza y Villanueva (1993)) se acumula en favor del modelo neoclásico, una vez modificado para incluir variables que afectan el nivel de eficiencia.

Esta es una tendencia diferente dentro de la “nueva teoría del crecimiento”, que busca rescatar el MN como matriz esencialmente adecuada para explicar el crecimiento. Esta tendencia difiere del modelo tradicional en que hace énfasis en las variaciones del nivel de tecnología entre países como determinantes del crecimen-

o, y coincide con el CE en que muchas de las variables a las que se atribuyen esas diferencias son las mismas a las que el CE atribuye un efecto permanente sobre la tasa de crecimiento. En estos "modelos neoclásicos ampliados", las variables como el capital humano, la inflación, las instituciones, el grado de apertura al comercio internacional, etc., al afectar el nivel de eficiencia económica<sup>18</sup>, afectan temporalmente la tasa de crecimiento, pero sólo tienen un efecto permanente sobre los niveles de producto alcanzables.

## 7. Conclusiones

Los modelos de crecimiento endógeno, especialmente los dedicados al cambio tecnológico endógeno, forman parte de lo que podríamos llamar "temas de actualidad o de frontera" en macroeconomía. Su capacidad de explicar la posibilidad del crecimiento sostenido en el largo plazo y de captar elementos de la realidad cuya consideración el modelo neoclásico pospuso, forma parte de su atractivo intelectual. Sin embargo, los modelos de crecimiento endógeno presentan en la actualidad serias limitaciones. A nivel teórico, las consecuencias del empleo del agente representativo sobre la corrección de las conclusiones derivadas de los modelos son imprevisibles. A nivel empírico, la evidencia tiende a favorecer más a las ampliaciones del modelo neoclásico que incorporan elementos de política como determinantes del nivel de tecnología.

Lo anterior hace pensar que la tendencia a considerar el crecimiento endógeno como un sustituto del modelo neoclásico es errada. Siguiendo a Mankiw, et al (1992), pareciera más bien que ambos enfoques son complementarios. Mientras el modelo Solow-Swan (ampliado) parece dar las respuestas adecuadas sobre la forma en que la inversión, el crecimiento poblacional y la educación afectan el nivel del producto de un país, los modelos de crecimiento endógeno permitirían comprender los determinantes de las diferencias en dichas variables entre países. Especialmente relevantes serán sus implicaciones sobre la forma en que se produce el cambio tecnológico.

## Notas

- 1 Un buen ejemplo de este tipo de funciones es la Cobb-Douglas.
- 2 Refiriéndose al progreso tecnológico, Solow aclara que exógeno jamás quiso decir constante, errático o misterioso. Tampoco que no pudiera explicarse, al menos en parte. Simplemente significaba que no era entendido como una parte sistemática del modelo mismo (Solow, 1994, p.48). Esto puede extenderse a los otros elementos exógenos del modelo.

- 3 Durante la etapa de ajuste hacia el estado estacionario, la tasa de crecimiento puede ser afectada por cambios en la tasa de inversión, el crecimiento poblacional y cambios en el nivel de tecnología ajenos al progreso tecnológico mismo. La relevancia de ello para explicar el proceso de crecimiento observado depende de la duración del período de ajuste.
- 4 Es importante esta distinción entre fluctuaciones de largo plazo y fluctuaciones de corto plazo. Los cambios en el nivel de empleo son materia de la teoría de la determinación del ingreso (también llamada teoría del ciclo económico), mientras que los cambios en el producto potencial son materia de la teoría del crecimiento (Branson, 1994, pp. 14-15).
- 5 Por supuesto, al hacer esta declaración estos economistas desechaban la utilidad de la dinámica de ajuste del modelo neoclásico para explicar el proceso de crecimiento.
- 6 Aquí el capital está definido ampliamente para incluir al capital humano. Éste está formado por las habilidades incorporadas al trabajador.
- 7 Esto establece una diferencia clave entre la creación de capital humano y la creación del conocimiento que conforma el cambio tecnológico. Es aceptado que este último puede ser no excluyente y no rival (Barro y Xala-i-Martin, 1995, p. 172)
- 8 En realidad este supuesto es esencial para el modelo neoclásico sólo en su versión Cass-Koopmans (Cass, 1965, Koopmans, 1965). El modelo Cass-Koopmans pertenece a la literatura del “crecimiento óptimo”, cuyo principal objetivo era abordar temas relacionados con el bienestar, usando la herramienta del “Planificador Social” de Ramsey (1928) (Jones, 1976, pg. 204-205). Literatura más reciente (Barro y Sala-i-Martin, 1995), lo considera como la versión “microeconómicamente fundamentada” del modelo Solow-Swan, siguiendo la costumbre de los teoristas del CE de convertir al planificador social de Ramsey en el “agente representativo” tan usado en la macroeconomía.
- 9 Dado que la investigación y el desarrollo son emprendidos privadamente con fines lucrativos, no habría inversión de este tipo si los resultados de dicha inversión fueran bienes públicos (Barro y Xala-i-Martin, 1995, p.212).
- 10 Algunos modelos (como el de Aghion y Howitt, 1992) usan las ideas de Creatividad Destructiva (creative destruction) de Schumpeter. En ellos, el Estado tiene el papel de estimular I+D, puesto que el hecho de que los nuevos descubrimientos disminuyan o anulen los rendimientos de los viejos, reduce el deseo de las empresas de invertir en ello. Por otra parte, hay innovaciones que tienen características de bienes públicos, como la no rivalidad, lo cual disminuye el interés de las empresas en la inversión en I+D.
- 11 Como es muy posible que ocurra en las economías que tienen poco capital humano.
- 12 Lo mismo ocurriría si la difusión de la tecnología fuera poco fluida.

- 13 Debido a los rendimientos marginales decrecientes.
- 14 Para lo cual tendrían que tener el mismo nivel de tecnología, la misma tasa de inversión y la misma tasa de crecimiento poblacional.
- 15 Ver Barro y Sala-i-Martin (1992 y 1995). Éste último presenta una completa recolección de la evidencia sobre convergencia condicional (pp. 27-32 y 383-451).
- 16 Sobre convergencia condicional (pp. 27-32 y 383-451).  
Mediante rendimientos asintóticamente decrecientes en el capital.
- 17 Ver por ejemplo Barro, 1989.
- 18 Por ejemplo, mayor inflación reduciría el nivel de eficiencia por distorsionar el sistema de precios. La inexistencia de instituciones que faciliten la identificación y absorción de las nuevas tecnologías disminuiría el nivel de eficiencia. Una menor capacitación de la población tendría el mismo efecto al dificultar la absorción de nuevas tecnologías, etc. Los aspectos organizacionales también estarían relacionados con la eficiencia, como explica Stiglitz (1988).

## **Referencias bibliográficas**

### **Libros**

- BARRO, R., SALA-I-MARTIN, X. (1995), *Economic Growth*, NY, McGraw-Hill
- BRANSON, W (1990), *Teoría y Política Macroeconómica*, FCE, México.
- GROSSMAN, G., Y HELPMAN, E. (1991), *Innovation and growth in the global economy*, MA, MIT Press, Cambridge.
- JONES, H. (1976), *An introduction to modern theories of economic growth*, McGraw Hill, London.
- KOOPMANS, T. (1965), "On the concept of optimal economic growth", en *The Economic Approach to Development Planning*, Amsterdam, North Holland.

### **Revistas Periódicas**

- AGHION, P., Y HOWITT, P. (1992), "A model of growth through creative destruction", *Econometrica*, 60, 2, pp. 323-351.
- ARROW, K. (1962), "The economic implications of learning by doing", *Review of Economic Studies*, 29, pp. 155-173.
- BARRO, R., Y BECKER, G. (1989), "Fertility choice in a model of economic growth", *Econometrica*, 59, 2, pp. 481-501. (july), pp. 233-240.
- BARRO, R., (1991) "Economic growth in a cross section of countries", *Quarterly Journal of Economics*, 106, 2, pp.407-443.
- BARRO, R., MANKIW, G., SALA-I-MARTIN, X. (1995), "Capital mobility in neoclassical models of growth", *American Economic Review*, 85, 1, pp. 103-115.

- BARRO, R., Y SALA-I-MARTIN, X., (1992) "Convergence", *Journal of Political Economy*, 100, 2, pp. 223-251.
- BECKER, G., Y BARRO, R., (1988) "A reformulation of the economic theory of fertility", *Quarterly Journal of Economics*, 103, 1, pp. 1-25.
- BLANCHARD, O. (1985). "Debt, deficits and finite horizons", *Journal of Political Economy*, 93, 2, pp. 223-247.
- BERTOLA, G. (1993), "Factor shares in endogenous growth theory", *American Economic Review*, 83, 5, pp. 1184-1198.
- CABALLÉ, J., SANTOS, M. (1993), "On endogenous growth with physical and human capital", *Journal of Political Economics*, 101., 6, pp. 1042-1062.
- CASS, D. (1965), "Optimum growth in an aggregative model of capital accumulation", *Review of Economic Studies*, 32, (july), pp. 233-240.
- COZIER, B. Y SELODY, J. (1993), "Inflación y crecimiento económico: evidencia por países", *Monetaria*, XVI, 4, pp. 355-401.
- GROSSMAN, G., Y HELPMAN, E. (1990), "Trade, innovation and growth", *American Economic Review, Papers and Proceedings*, 80, 2, pp. 86-91.
- GROSSMAN, G., Y HELPMAN, E. (1994), "Endogenous innovation in the theory of growth", *Journal of Economic Perspectives*, 8, 1, pp. 23-44.
- JONES, C. (1995), "Time series tests of endogenous growth models", *Quarterly Journal of Economics*, CX, 2, pp.495-526.
- KIRMAN, A. (1992), "Whom or what does the representative agent represent", *Journal of Economic Perspectives*, 6, 2, pp. 117-136.
- KNIGHT, M., LOAYZA, N. Y VILLANUEVA, D.(1993), "Testing the neoclassical theory of economic growth, a panel data approach", *IMF Staff Papers*, 40, 3 (septiembre), pp. 512-541.
- LUCAS, R. (1988), "On the mechanics of economic growth", *Journal of Monetary Economics*, 22, 1, pp. 92-96.
- LEVINE, R., Y REINELT, D. (1992), "A sensitivity analysis of cross-country growth regressions", *American Economic Review*, , 82, 4, pp. 942-963.
- MANKIW, G., ROMER, D., WEIL, D. (1992), "A contribution to the empirics of economic growth", *Quarterly Journal of Economics*, 107, 2, pp. 407-437.
- PACK, H. (1994), "Endogenous growth theory: intellectual appeal and empirical shortcomings", *Journal of Economic Perspectives*, 8, 1, pp. 55-72.
- RANSEY, F.(1928), "A mathematical theory of saving", *Economic Journal*, 33,(diciembre), pp. 543-559.
- ROMER, P. (1986), "Increasing returns and long-run growth", *Journal of Political Economy*, 94, 5, pp. 1002-1037.

- ROMER, P. (1987), "Growth based on increasing returns due to specialization", *American Economic Review*, 77, 2, pp. 56-62
- ROMER, P. (1990), "Endogenous technological change", *Journal of Political Economy*, 98, 5, part II, s71-s102.
- ROMER, P. (1994), "The origins of endogenous growth", *Journal of Economic Perspectives*, 8, 1, pp. 3-22.
- ROSHINSKI, E. (1967), "Optimal accumulation with learning by doing", en Karl Shell ed. *Essays on the theory of optimaleconomic growth*, MA, MIT Press, pp. 31-52.
- SOLOW, R. (1956), "A contribution to the theory of economic growth", *Quarterly Journal of Economics*, LXX, pp.65-94.
- SOLOW, R. (1994), "Perspectives in growth theory", *Journal of Economic Perspectives*, 8, 1, pp. 45-54.
- STIGLITZ, J.(1988), "Economic organization, information and development", en Chen J., H. y Srinivasan, T., *The Handbook of Development Economics*, vol. 1, Amsterdam, North Holland, , pp. 94-160
- SUMMERS, R. Y HESTON, A.(1988), "A new set of international comparisons of real product and price levels: estimates for 130 countries, 1950-1985", *Review of Income and Wealth*, , XXXIV, pp. 1-26.
- WEIL, P.(1989), "Overlapping families of infinitely lived agents", *Journal of Public Economics*, 38,2, pp. 183-198.

### **Tesis, Seminarios, Informes Técnicos**

- BROWN, J. , "Essays on economic growth and migration", Ph. D. Dessertation, Harvard University, 1993.