

## **Modelos de crecimiento endógeno e implicancias territoriales.**

Mgter Soledad Inés Herrera  
Docente -Investigadora  
Universidad Nacional del Comahue -CURZA -  
Universidad Nacional de Río Negro - Sede Atlántica -

### **Introducción**

En el año 2018, el norteamericano Paul Romer ganó el Premio Nobel de Economía por sus aportes al desarrollo de la teoría del crecimiento endógeno. Esta última integra la existencia de externalidades y de estructuras de mercado imperfectas al análisis del crecimiento económico. Así, el aumento del producto de un territorio a nivel macroeconómico no estaría determinado solamente por variables exógenas como la población y la tecnología, sino también por otras como el capital humano, el conocimiento y la innovación. En ese marco, resulta oportuno abordar los desarrollos básicos y modelos pioneros de la teoría del crecimiento endógeno como así también sus implicancias para el diseño de políticas públicas territoriales.

## **Modelos de crecimiento económicos neoclásicos y endógenos.**

Los estudios tradicionales sobre crecimiento económico, basados en la teoría neoclásica, consideran una función de producción macroeconómica de rendimientos constantes de escala con dos factores de producción: el trabajo y el capital físico. Ello implica que el nivel de producción estaría determinado por la cantidad de factores utilizados, cuya productividad marginal es decreciente. Así, un aumento de la tasa de ahorro sólo tendría un efecto transitorio sobre el crecimiento económico, que en el largo plazo dependería de forma exógena de la población y del cambio tecnológico.

El modelo de Solow (1956) por ejemplo, demuestra que el progreso tecnológico aumenta la productividad del factor capital y del factor trabajo. Explica que, a medida que la producción aumenta, el rendimiento marginal del capital y la tasa de crecimiento de la producción decrecen. Solamente un cambio tecnológico produce una variación en la función de producción. Además, si el nivel de capital es inferior a su valor de equilibrio, el crecimiento de la producción será más elevado. (Figura 1)<sup>1</sup>.

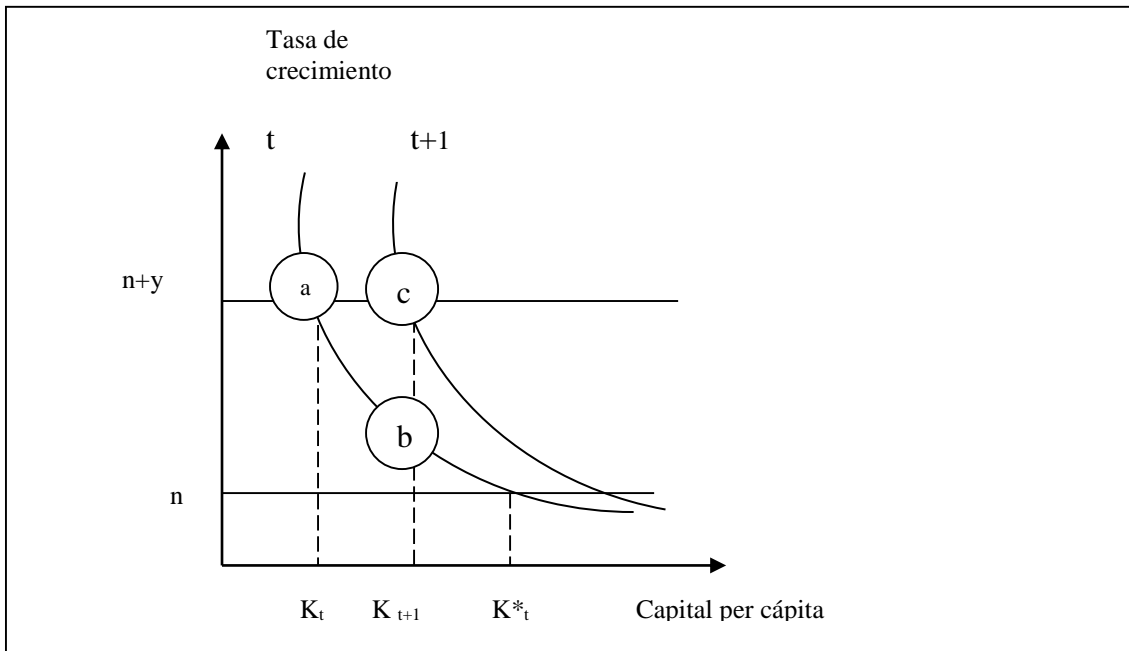
En cambio, en los modelos de crecimiento endógeno como el de Romer (1986), Lucas (1988), Romer (1990), Aghion – Howitt (1992) y Grossman – Helpman, el crecimiento a largo plazo se origina en ciertas fuentes que al generar externalidades<sup>2</sup> positivas, invierten la tasa marginal decreciente del capital. Así, según esta teoría, la tasa de crecimiento de largo plazo estaría determinada de forma endógena y los rendimientos de la acumulación de factores son no decrecientes (Figura 2).

---

<sup>1</sup> Las figuras 1 y 2 fueron extraídas y traducidas del artículo “Le renouveau théorique. Un panorama des théories contemporaines”, extraído a su vez del artículo de Pierre – Alain Muet de Junio de 1993 de la Revista de l’OFCE. Revista Problèmes Economiques, N° 2510 -2.510, Marzo 1997, París, Francia.

<sup>2</sup> Las externalidades surgen cuando la producción o consumo de un bien impacta directamente en otros agentes económicos que no participan en ese proceso, sin que esos efectos se reflejen en un sistema de precios.

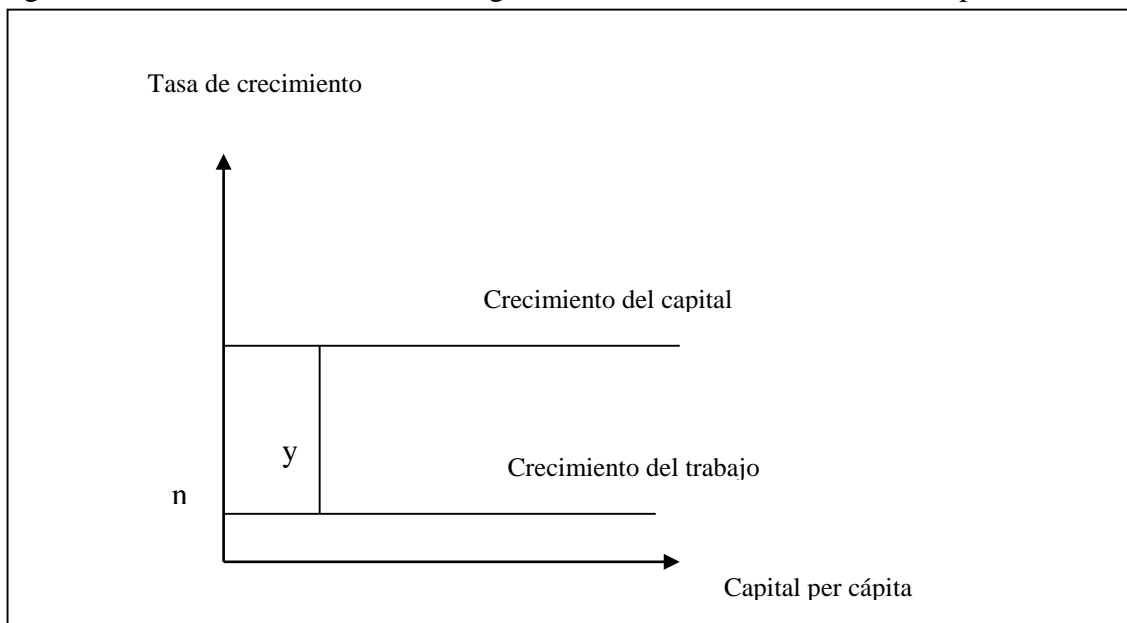
Figura 1. Modelo neoclásico: rendimientos decrecientes del capital



Si la acumulación de capital  $K_t$  es inferior al valor de equilibrio  $K^*_t$ , el crecimiento de la producción será superior a la  $n$  del empleo, (punto a). Al aumentar la dotación de capital per cápita,  $K_{t+1}$ , la tasa de crecimiento del producto per cápita ( $y$ ) será menor en el período siguiente  $t+1$ , (punto b). Ante un cambio tecnológico, la curva que representa la tasa de crecimiento del producto per cápita se desplazará a la derecha y entonces la tasa de crecimiento del producto per cápita se mantiene (punto c)

Fuente: Traducido de Pierre – Alain Muet (1997)

Figura 2: Modelo de crecimiento endógeno, rendimientos constantes del capital



Si el rendimiento del capital es constante, la tasa de crecimiento del capital y del producto per cápita son constantes e iguales a  $y$ . Un aumento de la tasa de ahorro o un incremento de la productividad del capital acelerarán el crecimiento económico.

Fuente: Traducido de Pierre – Alain Muet (1997)

En la teoría del crecimiento endógeno y según la fuente que genere la externalidad positiva que invierta la tasa decreciente del capital, existen básicamente dos perspectivas de análisis. Por un lado, están los modelos que explican el crecimiento económico debido a los efectos asociados a la acumulación de factores, ya sea de capital físico o humano, siendo los pioneros los desarrollados por Romer (1986) y Lucas (1988). Por el otro, los que consideran que la innovación es la base del proceso de crecimiento, como los modelos de Romer (1990) y de Grossman – Helpman (1991), entre otros. *“Primero, esperamos convencer al lector de que las inversiones intencionadas y con fines de lucro en el campo de la innovación, desempeñan un papel fundamental en el proceso de crecimiento económico de largo plazo”* (Grossman – Helpman (1991: 24)<sup>3</sup>

Dentro de la primera corriente de modelos, el desarrollado por Paul Romer en el año 1986 explica el crecimiento económico por la externalidad positiva generada en la acumulación de conocimientos asociados a una dotación de capital. Al incrementar el acervo de capital, las empresas acumulan conocimientos gracias al *“learning by doing”* que permite producir con mayor eficacia y beneficiar a otras empresas al incrementar su productividad. En este caso, un subsidio del Estado a la inversión permitiría que las empresas inviertan más y aproximar el crecimiento económico a su tasa de crecimiento óptimo.

En cambio, Robert Lucas (1988) propone otro modelo enfocado en la acumulación de capital humano. Una persona más educada no sólo es más productiva, sino que también incrementa la productividad de todos los factores de producción. Entonces, la tasa de crecimiento del producto está en función de la tasa de crecimiento del capital humano. El rendimiento privado de este último y el del capital físico son constantes, mientras que el

---

<sup>3</sup> Traducido del inglés “First, we hope to convince the reader that purposive, profit – seeking investements in knowledge play a critical role in the long – run growth process”

rendimiento social del capital humano es creciente, gracias a la presencia de externalidades. El modelo también permite concluir que un bajo nivel de capital humano genera que el capital físico sea menos productivo y si ambos son menores comparativamente con otro territorio, el nivel de ingresos también tenderá a ser menor. Además, no habría flujos de capitales de las regiones o subregiones ricas hacia las pobres si el nivel de capital humano de éstas es muy bajo respecto al de las primeras.

Mientras que el análisis de Romer (1986) y de Lucas (1988) supone la existencia de competencia perfecta y de rendimientos no decrecientes (constantes) a nivel agregado, otros modelos posteriores plantean la presencia de rendimientos crecientes y de competencia imperfecta, donde la fuente del crecimiento económico es la innovación.

*“Por tanto, los modelos de Romer (1986) y de Lucas (1988) que ayudan a la formalización de estas ideas de las externalidades dinámicas en un marco de competencia perfecta, no aportan ningún avance en la teoría del desarrollo propiamente dicha. Una contribución importante de la nueva teoría del crecimiento es la formalización del progreso técnico endógeno en términos de un marco de competencia imperfecta tratable, como la obra de Romer (1987-1990), Grossman y Helpman (1991)” (Pranab Bardhan, 1998: 77)<sup>4</sup>*

En los modelos que consideran a la innovación como la base del proceso de crecimiento económico y en un marco de competencia imperfecta, el progreso técnico se traduce en un incremento del número o de la calidad de productos o bienes de capital. Romer (1990), por ejemplo, considera a la innovación y al capital humano como fuentes

---

<sup>4</sup> Citado en “La teoría del desarrollo: tendencias y desafíos” en Solimano Andres Compilador. Los caminos de la prosperidad, ensayos del crecimiento y desarrollo. Fondo de Cultura Económica. México. Páginas 75-95

de crecimiento económico de largo plazo. En su modelo, el aumento del ingreso de la economía se originaría en el sector de “Investigación”, al utilizar un *stock* de conocimientos y de capital humano para producir nuevos conocimientos. El autor sostiene que los conocimientos son, en parte, un bien público con características de consumo no rival y casi no excluibles. En ese marco, las empresas que innovan no pueden ser tomadoras de precios y necesitan incentivos para investigar como así también poder apropiarse de los beneficios de sus innovaciones, al menos parcialmente.

Para otros modelos, el *stock* global de conocimientos está representado por el número de innovaciones pasadas y se comporta como una fuente de externalidad de la investigación actual, ya que mejora su eficacia.

*“Cuando el crecimiento es impulsado por la innovación endógena, dos obstáculos se plantean para la eficiencia de mercado. Primero, la eficiencia requiere precios iguales al costo marginal, pero la innovación necesita beneficios de monopolio. Segundo, la eficiencia demanda que los rendimientos de la inversión sean totalmente apropiables, pero las características del conocimiento hacen pensar que los efectos externos son prevalentes. Romer (1990) describe un tipo de externalidad de la investigación industrial: a medida que las empresas desarrollan nuevas tecnológicas, a veces realizan descubrimientos científicos que son de una aplicación más general, son difíciles de patentar y de ocultarlo del dominio público. Aghion y Howitt (1992) y Grossman y Helpman (1991<sup>a</sup>, ch.4) identifican otro tipo de externalidad: cuando las empresas innovan en sucesivas series de productos similares, el*

*punto de partida de cada una es la innovación precedente...*<sup>5</sup> (Grossman y Helpman: 1994: 16)

### **Implicancias de los modelos de crecimiento endógeno**

Los modelos neoclásicos de crecimiento económico, caracterizados por la existencia de competencia perfecta, cambio tecnológico exógeno y rendimientos decrecientes del capital implican que, en el largo plazo, si dos economías tienen una misma tasa de ahorro, pero diferentes niveles de dotación de capital, la economía pobre crecerá más rápidamente que la rica, se producirá una convergencia de economías y se tenderá a un estado estacionario. En cambio, los modelos de crecimiento endógeno plantean una divergencia en el largo plazo o ampliación de la brecha de ingresos entre territorios y no una convergencia. Además, se desprende de su análisis que por más que se invierta en capital físico y humano, si no hay una dotación mínima de ambos las externalidades asociadas a su acumulación no serán suficientes para invertir el rendimiento decreciente de ambos tipos de capital y alcanzar así el sendero del crecimiento endógeno.

---

<sup>5</sup> Traducción de *“When growth is driven by endogenous innovation, two obstacles stand in the way of market efficiency. First, efficiency dictates marginal cost pricing, but innovation requires the existence of monopoly profits. Second, efficiency demands that investment returns be fully appropriable, but the characteristics of knowledge suggest that spillovers will be prevalent. Romer (1990) describes one kind of spillover from industrial research: as firms develop new technologies, they sometimes make scientific discoveries with more general applicability. Such discoveries may be difficult to patent and difficult to keep from the public domain. Aghion and Howitt (1992) and Grossman and Helpman (1991a, ch4) highlight another type of externality: when innovators bring out successive generations of similar products, each begins where its predecessors left off.”* (Grossman y Helpman:1994:16)

*“Al interior de los países la situación no es muy distinta, con unas regiones que son claramente ganadoras y otras que son perdedoras netas. En algunos casos el movimiento hacia la convergencia regional se ha estancado como en la Unión Europea, y en otros presenta incluso signos de reversión como en el de España y Francia; y Colombia, Perú, Brasil y Chile en América Latina*

*Por las razones anteriores y por la lógica interna de los modelos de crecimiento endógeno, los teóricos de este enfoque, han seguido cuestionando la validez de la evolución hacia la convergencia inducida solo por las fuerzas del mercado. De un lado, las economías de aglomeración resultantes de los rendimientos crecientes pueden reforzar el dinamismo de las regiones avanzadas, aumentando la brecha respecto de las atrasadas...” (Moncayo Jimenez: 2001 35)*

Cabe destacar que, específicamente en el contexto regional, Krugman (1990) considera la existencia de externalidades derivadas de las “economías de aglomeración”<sup>6</sup>. Desde el punto de vista de las “economías de localización”, la concentración en el espacio de empresas o industrias permite la especialización de ellas en el proceso productivo y la reducción de costos debido a la proximidad de los mercados de bienes y servicios. Las externalidades que surgen son del tipo Marshall – Arrow – Romer<sup>7</sup> y son generadas por las transferencias de conocimiento dentro de una misma industria o entre industrias

---

<sup>6</sup>Las economías de aglomeración pueden ser por economías internas (por la concentración de la producción en una sola empresa), por economías de localización (debido a la concentración en industrias particulares) o por economías de urbanización (tamaño y diversidad de las ciudades)

<sup>7</sup>Las externalidades “MAR” (Marshall, Arrow, Romer) son intraindustriales en contextos oligopolísticos mientras que las de tipo “Porter” se presentan en mercados competitivos. En cambio, las externalidades llamadas “Jacobs” también se presentan en mercados competitivos pero son interindustriales



complementarias, que favorecen la especialización. De esta manera, a través de la aglomeración de la actividad económica en una región, se generan ciertas habilidades empresariales relacionadas con la actividad económica principal y mano de obra especializada, que pasan a ser ventajas competitivas regionales.

En cuanto al papel desempeñado por las políticas públicas y a diferencia de los modelos neoclásicos, la teoría endógena plantea un rol activo del Estado en el crecimiento económico de largo plazo. Para los primeros, la intervención del Estado y las políticas económicas no afectan el crecimiento en el largo plazo, ya que está determinado exógenamente por el cambio tecnológico – vía la productividad - y por la población. En cambio, los modelos de crecimiento endógeno justifican la intervención estatal para corregir y modificar la tasa de crecimiento deseable, debido a la presencia de fallas de mercado<sup>8</sup>. Las externalidades asociadas al conocimiento constituyen una imperfección de mercado y la mera provisión privada puede generar una sub-inversión no óptima desde el punto de vista de la sociedad, ya que el equilibrio de mercado no coincide con el social.

---

<sup>8</sup>Se consideran fallas de mercado las situaciones en donde existe :

- Bienes públicos: por ser bienes de consumo no rival y no ser la exclusión posible, el mercado no los provee o lo hará en cantidades no óptimas desde el punto de vista social.
- Externalidades: en este caso el sistema de precios del mercado no refleja los beneficios o costos reales de la producción de un bien o servicio.
- Competencia limitada - monopolio, oligopolio, competencia monopólica-: la presencia de competencia limitada genera ineficiencias en el mercado al producir una cantidad menor y vender a un precio mayor al de equilibrio.
- Mercados incompletos: Se dice que hay mercados incompletos cuando no existe oferta de productos aun cubriendo los costos. La presencia de azar moral o selección adversa afectan la existencia de mercados completos.
- Fallas de información: algunos agentes, principalmente consumidores, pueden tener información incompleta sobre las transacciones en que intervienen y el mercado puede no suministrar la información adecuada.

*“Desde la perspectiva de la política económica, el modelo de Solow implica una especie de ineficacia fundamental de la política económica en lo que se refiere a crecimiento. En virtud de que la tasa de crecimiento de la producción a largo plazo se determina sólo por tasas exógenas de incremento de la productividad y de la población, no queda ningún margen para que las políticas económicas afecten el crecimiento en el Estado estacionario. En cambio, la nueva teoría del crecimiento recrea un papel importante para la política económica, que afecta las tasas de crecimiento a largo plazo mediante su efecto en la inversión, la educación y el cambio tecnológico”.* (Solimano Andres: 1998: 11).

En materia de políticas públicas, se desprende del análisis de los modelos de crecimiento endógeno que el Estado debe intervenir para eliminar las distorsiones de mercado, para que los recursos se asignen de forma óptima y para promover la inversión en capital físico, humano e innovación.

*“El nuevo trabajo del crecimiento destaca varios conductos por los que las políticas públicas afectan el crecimiento. La promoción de la acumulación de capital humano, mediante la educación y la mejoría de la salud y la nutrición puede promover el crecimiento. Lo mismo puede ocurrir con la inversión en ID. Los modelos señalan también la posibilidad de que las economías se atasquen en una trampa de pobreza: una situación en la que los bajos ingresos y el bajo capital humano generan incentivos para un elevado crecimiento demográfico y poca inversión en capital humano, lo que perpetúa el estado de pobreza. Las políticas*

*que estimulan la inversión en capital físico y humano ayudan a la economía a salir de la trampa”. (Corbo Vittorio: 1998: 181)<sup>9</sup> .*

Los subsidios, las exenciones impositivas y un marco legal adecuado, en relación a las patentes y a los derechos de autor, son algunos ejemplos de instrumentos de actuación del Estado. Sin embargo,

*“Si la inversión y la innovación son las claves del crecimiento, resulta importante saber si una “política de inversión” activa es necesaria para impulsar el crecimiento y en caso afirmativo cuál sería la forma que debiera asumir tal política. En teoría la necesidad de una política activa podría justificarse por la existencia de externalidades de la inversión. Para corregir las externalidades, la respuesta tradicional de la política económica implicaría subsidios y/o exenciones fiscales para la acumulación de capital. Sin embargo, aunque este tipo de política de intervención directa podría en teoría impulsar el crecimiento, en la práctica hay graves limitaciones de la capacidad administrativa e institucional de los organismos gubernamentales para determinar las inversiones “correctas” y evitar la búsqueda de “renta.”*

*“Un procedimiento menos directo, pero quizás más eficaz, para promover la inversión a mediano plazo, la innovación y el crecimiento es la aplicación de un marco político e institucional de apoyo. La bibliografía reciente de la inversión sugiera que tal marco requiere varios ingredientes: la estabilidad macroeconómica, una estructura de precios relativos libre de distorsiones, derechos de propinada bien definidos, un ambiente propicio para un bajo costo*

---

<sup>9</sup>En “Antiguas y nuevas teorías del crecimiento. Algunas ilustraciones para la América Latina y el Asia Oriental” en Solimano Andres Compilador. Los caminos de la prosperidad, ensayos del crecimiento y desarrollo. Fondo de Cultura Económica. México. Páginas 177-206

*de los negocios e instituciones políticas adecuadas que promuevan el consenso social y la estabilidad política. Para completar todo esto, el gobierno debe asegurar la inversión adecuada en infraestructura en capital humano” (Schmidt – Hebbel, Servén, Solimano: 1998:138)*

## **Comentarios finales**

El presente trabajo aborda la teoría del crecimiento económico a nivel macroeconómico y específicamente los modelos de crecimiento endógeno. Resalta el carácter endógeno del crecimiento y permite comprender la importancia de la implementación de políticas públicas que incentiven tanto la innovación como la formación de capital físico y humano.

Sin bien los modelos de crecimiento económico neoclásicos y endógenos son “impulsados por la oferta” y la demanda agregada no tiene un rol preponderante<sup>10</sup>, el análisis de la teoría endógena abandona los supuestos de rendimientos constantes y de competencia perfecta. En ese marco la política económica cobra relevancia para el crecimiento económico de largo plazo en la medida que el mercado no funciona eficientemente y la asignación de recursos no es la óptima desde el punto de vista social. En presencia de externalidades, la aplicación de un subsidio permitiría la igualación del óptimo social con el privado y en el caso de las actividades de innovación, donde los conocimientos tecnológicos tienen características de un bien público, el Estado debería generar incentivos para asegurar su desarrollo, incluso permitiendo rentas monopólicas de carácter transitorio.

---

<sup>10</sup> Como por ejemplo, en los modelos harrodianos, robinsonianos y kaleckianos donde la demanda agregada, por medio de la función de inversión, desempeña un papel importante en la determinación del crecimiento a largo plazo

## Bibliografía

- Bardhan Pranab (1998). “*La teoría del desarrollo: tendencias y desafíos*” en Solimano Andres Compilador. Los caminos de la prosperidad, ensayos del crecimiento y desarrollo. Fondo de Cultura Económica. México, pp 75-95
- Barro, Robert J (1991). “*Economic Growth in a Cross Section of Countries*”. The Quarterly Journal of Economics, MIT Press, vol. 106(2), pp 407-43
- Corbo Vittorio (1998) “*Antiguas y nuevas teorías del crecimiento. Algunas ilustraciones para la América Latina y el Asia Oriental*” en Solimano Andres Compilador. Los caminos de la prosperidad, ensayos del crecimiento y desarrollo. Fondo de Cultura Económica. México, pp 177-2006
- Grossman Gene and Helpman Elhanan (1994). “*Endogenous Innovation in the Theory of Growth*”. The Journal of Economic Perspectives. Volume 8, Issue 1 : 23-44
- Krugman Paul. “*Desarrollo, Geografía y Teoría Económica*”. Antoni Bosch Editor. Barcelona. 1995
- Lucas Robert ( 1988 ). “*On the Mechanics of Economic Development*”. Journal of Monetary Economics, 22.
- Moncayo Jimenez Edgard. (2001) “*Evolución de los paradigmas y modelos interpretativos del desarrollo territorial*” Serie Gestión Pública. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social, ILPES. Santiago de Chile
- Muet Alain (1993). “*Le renouveau théorique. Un panorama des théories contemporaines*”. Revista Problèmes Economiques, N° 2510 -2.510, Marzo 1997, París, Francia.pp 13-24

- Nelson R and Phelps E. (1966). " *Investments in humans, technological diffusion and economic growth*". American Economic Review, Papers and Proceedings, 56( 2 ), 69-75
- Romer Paul M. (1986) " *Increasing Returns and Long-Run Growth*". The Journal of Political Economy, Vol. 94, No. 5. The University of Chicago Press. pp. 1002-1037
- Romer Paul M (1990) " *Endogenous Technological Change*". Journal of Political Economy, Vol 98, No 5. The University of Chicago Press. pp. 71-102
- Schmidt – Hebbel Klaus, Servén Luis y Solimano Andrés (1998). " *Ahorro, inversión y crecimiento en los países en desarrollo*" en Solimano Andres Compilador. Los caminos de la prosperidad, ensayos del crecimiento y desarrollo. Fondo de Cultura Económica. México. Páginas 97-146
- Solimano Andres (1998) Compilador. "Introducción"- . Los caminos de la prosperidad, ensayos del crecimiento y desarrollo. Fondo de Cultura Económica. México. Páginas 9-20