

## Macroeconomía III – Crecimiento Económico

**Profesores responsables:** Diego Aboal y Leonel Muinelo-Gallo

**Profesores:** Martin Brum, Diego Fernandez y Marcelo Perera

### Objetivos y organización del curso

El objetivo del curso es examinar las diferentes teorías de crecimiento económico con énfasis en la contrastación empírica de las mismas.

A lo largo del curso la discusión se centra en los determinantes inmediatos del crecimiento y en las implicaciones de distintos modelos sobre la sostenibilidad del crecimiento y la convergencia entre países y regiones en niveles de renta per cápita. También se discute la necesidad de modelizar explícitamente las decisiones de ahorro e inversión de los agentes, introduciendo unos modelos sencillos en esta línea.

El curso consta de tres secciones. En la primera parte se realiza un repaso a los fundamentos y herramientas matemáticas necesarias para la modelización en las teorías de crecimiento económico. Seguidamente en la segunda parte, se discute la importancia del crecimiento económico con base en las principales regularidades empíricas observadas en los últimos 40 años; de hecho, se presentan algunos de los hechos estilizados que caracterizan el crecimiento económico de los países, para luego realizar ejercicios de contabilidad del crecimiento. En la tercera parte, se examinan, en primer lugar, los modelos seminales de las teorías modernas crecimiento económico. Para luego, analizar los varios mecanismos que se traducen en el crecimiento de largo plazo sustentable, aprender haciendo (learning-by-doing), educación, decisiones de inversión en I+D por parte de las empresas, y se analiza el rol jugado por las externalidades y los retornos crecientes a escala. Veremos que una implicación importante de estos nuevos modelos de crecimiento es que la tasa de crecimiento de equilibrio no es socialmente óptima, y que una economía de laissez-faire puede crecer demasiado lenta o demasiado rápida. En la última parte del curso veremos un análisis empírico basado en regresiones de crecimiento *a la Barro*. En caso de haber tiempo disponible se verán otros tópicos al final del curso.

También se realizarán clases prácticas orientadas a la resolución de problemas. Es esencial que los alumnos intenten realizar los ejercicios de la sesión de problemas.

**Régimen de aprobación:** 2 pruebas de revisión, la primera sobre un puntaje de 40 y la segunda de 60. Para la aprobación es necesario obtener el 40% de los puntos en cada una de ellas, y 50 puntos en la suma de ambas.

## Justificación del curso

La explicación de las diferencias existentes en los niveles de vida entre países o regiones ha sido desde hace mucho tiempo uno de los retos más importantes a los que se han enfrentado los economistas. Estas diferencias son manifiestas como también el hecho de que muchas economías son hoy en día más ricas que hace varias décadas. La evidencia empírica constata que algunos países y/o regiones han crecido a tasas mucho más elevadas que otros, incluso durante largos periodos de tiempo.

Las implicaciones a largo plazo de estas diferencias en las tasas de crecimiento son muy importantes. Mientras que algunos países asiáticos como Corea, Hong Kong o Taiwan han visto cómo entre 1960 y 1990 la renta per capita entre dos generaciones se multiplicaba aproximadamente por cinco, en otros, principalmente del África subsahariana como el caso del Chad, la renta per capita disminuía en una tercera parte en el mismo periodo de tiempo. ¿Cómo podemos explicar estas diferencias tan importantes? ¿Cuáles son los determinantes del crecimiento a largo plazo? ¿Bajo qué condiciones incorpora el proceso de crecimiento una tendencia inexorable al acercamiento de rentas entre países y/o regiones?

Estas son sólo algunas de las cuestiones que aborda la literatura del crecimiento económico. Una vez que las economías desarrolladas empezaban a superar las profundas recesiones de mediados de los años setenta y de principios de los ochenta, y cuando las elevadas tasas de desempleo han dejado de ser un fenómeno coyuntural convirtiéndose en un problema persistente, los economistas han vuelto a enfatizar la necesidad de asegurar un crecimiento sostenido de la productividad como medio para alcanzar niveles de bienestar más elevados. Este renovado interés y rejuvenecimiento de las teorías del crecimiento económico a partir de mediados de los años ochenta, ha dado lugar a lo que Solow ha denominado una tercera oleada o generación de modelos de crecimiento<sup>1</sup>.

Las razones del florecimiento de tantos trabajos teóricos y empíricos son bastantes variadas. En primer lugar, existía una evidente insatisfacción con los modelos neoclásicos de crecimiento de los años cincuenta y sesenta, ya que únicamente habían sido capaces de formalizar el crecimiento económico como un proceso exógeno, aun a sabiendas de que se trataba de un fenómeno bastante más complejo, resultado de múltiples decisiones de los agentes económicos. En segundo lugar, la abundante literatura sobre los modelos de ciclo real que surge a principios de los años ochenta ha utilizado generalmente como punto de partida modelos de crecimiento en los que se han incorporado perturbaciones transitorias, ante las que los agentes económicos responden racionalmente, dando lugar a oscilaciones de carácter cíclico. Es por ello que muchas de las contribuciones a la moderna literatura del crecimiento económico se deben a autores que con anterioridad se habían centrado en el análisis del ciclo económico, y que desde hacía tiempo eran conscientes de que ciclo y crecimiento económico, aunque se estudiaban por separado para simplificar los problemas que se querían analizar, están íntimamente ligados. Por lo tanto parecía sólo una cuestión de tiempo que, igual que se

---

<sup>1</sup> Según la visión de Solow (1994), que por la importancia de sus publicaciones constituye una referencia obligada en la literatura del crecimiento económico, la primera oleada está asociada a los modelos de Harrod y Domar de los años cuarenta, mientras que la segunda se debe al desarrollo de modelos neoclásicos de crecimiento exógeno en las décadas de los cincuenta y sesenta.

trataba de dar una explicación de los ciclos económicos obviando el comportamiento a largo plazo de las variables macroeconómicas, los economistas empezaron a preguntarse cuáles eran las causas del progreso técnico. Por último, y no menos importante, se elaboraron bases de datos relativamente completas para analizar las características del crecimiento económico, con una dimensión temporal (e.g.: Maddison 1982, 1991) o espacial (e.g.: Summers y Heston 1991) muy amplia. Sin lugar a dudas, buena parte del atractivo de las aportaciones más recientes, en particular los contrastes de modelos alternativos de crecimiento, se debe al uso de la evidencia empírica disponible.

## **Programa**

### **Parte I - Fundamentos y herramientas matemáticas para la modelización en las teorías de crecimiento económico**

1. Optimización dinámica en tiempo continuo: teoría del control óptimo

#### *Bibliografía obligatoria:*

- Notas de clase.
- Sala-i-Martin (2000): Apuntes de crecimiento económico, apéndice matemático. Segunda Edición. Editorial Antoni Bosch

#### *Bibliografía ampliatoria:*

- Barro y Sala-i-Martin (2009): “Crecimiento Económico”, Apéndice Matemático. Editorial Reverté.
- Chiang, A. & K. Wainwright (2006). Métodos Fundamentales de Economía Matemática. Cuarta edición. McGraw Hill.

### **Parte II – La importancia del crecimiento económico, regularidades empíricas y contabilidad del crecimiento**

1. La importancia del crecimiento económico
2. Hechos estilizados del crecimiento económico: Kaldor (1961) y Romer (1989)
3. Una breve reseña de las teorías modernas del crecimiento
4. La contabilidad del crecimiento y el progreso técnico

#### *Bibliografía obligatoria:*

- Sala-i-Martin (2000): “Apuntes de crecimiento económico”, capítulo 10. Segunda Edición. Editorial Antoni Bosch.
- Notas de clase.

#### *Bibliografía ampliatoria:*

- Barro y Sala-i-Martin (2009): Crecimiento Económico. Editorial Reverté. Introducción.
- Bucacos, E (2000): "Sobre los determinantes de la productividad en Uruguay: 1960-1999". Revista de Economía, Segunda Época, Vol. VII, Número 1. BCU.

- Carracelas, Gastón, Casacuberta, Carlos y Vaillant, Marcel, 2009: "Productividad total de factores: Desempeño sectorial heterogéneo", dECON, Documento de Trabajo 21/09.
- Chumacero, R. y Fuentes, J. (2006): "Economic Growth in Latin America: Structural Breaks or Fundamentals?". Estudios de Economía, Vol. 33, Nº 2.
- De Brun, J. (2004): "Growth in Uruguay: Factor Accumulation or Productivity Gains?" Economic and Social study series, Inter-American Development Bank.
- de la Fuente, Angel (1995): "Notas sobre la economía del crecimiento, I: Algunos modelos básicos" Sección 1.b. Instituto de Análisis Económico, CSIC - Universitat Autònoma de Barcelona.
- de la Fuente, Angel (1992): "Historie d'A: Crecimiento y Progreso Tecnico", Investigaciones Económicas, Vol. XVI, nº3, 331-391.
- Fossati, F., Mantero, R. y Olivella, V. (2005): "Determinants of Economic Growth in Uruguay: 1955-2003". Monografía UDELAR, Facultad Ciencias Económicas y Administración.
- Griliches, Z. (1995): "The Discovery of the Residual: An Historical Note", NBER WP 5348, November.
- Kaldor, N. (1969): "Ensayos sobre Estabilidad y Crecimiento Económico. Editorial Tecnos, Madrid.
- Lanzilotta, B. y Llambí, C. (2005) "Una aproximación hacia la influencia de la innovación tecnológica sobre el crecimiento en Uruguay a través de la productividad total de los factores" (1986-2004). Instituto de Economía, FCEyA, Udelar, Serie Avances de Investigación.
- Loayza, N., Fajnzylberg, P. y Calderón, C. (2004): "Economic Growth in Latin America And The Caribbean: Stylized Facts, Explanations, And Forecasts" Working Papers Central Bank of Chile Nº 265.
- Landau, Taylor y Whright (editores) (1996): The Mosaic of Economic Growth. Standford University Press.
- Solow, R. (1957): "Technical Change and the Aggregate Production Function", Review of Economics and Statistics, 39(3), 312-320.

### **Parte III – Modelos de crecimiento económico**

#### **A. Modelos con tasas de ahorro e inversión constantes:**

##### ***2.1 El modelo neoclásico de crecimiento de Solow-Swan***

- 2.1.1 Los fundamentos del modelo: supuestos básicos
- 2.1.2 Análisis del estado estacionario: caracterización del crecimiento
- 2.1.3 La tasa de crecimiento a lo largo del tiempo
  - 2.1.3.1 Aumentos en la tasa de ahorro
  - 2.1.3.2 Disminuciones en la tasa de crecimiento de la población
- 2.1.4 Progreso tecnológico
- 2.1.5 Una medida cuantitativa de la duración de la transición
- 2.1.6 Convergencia absoluta y condicional
- 2.1.7 El modelo Solow-Swan ampliado
- 2.1.8 La introducción de una economía abierta

*Bibliografía obligatoria:*

- Sala-i-Martin (2000): “Apuntes de crecimiento económico”, capítulo 1. Segunda Edición. Editorial Antoni Bosch.
- Notas de clase.

*Bibliografía ampliatoria:*

- Barro y Sala-i-Martin (2009): Crecimiento Económico, Editorial Reverté. Capítulo 1.
- de la Fuente, Angel (1995): “Notas sobre la economía del crecimiento, I: Algunos modelos básicos” Sección 1.a y 1.c. Instituto de Análisis Económico, CSIC - Universitat Autònoma de Barcelona.
- Solow, R. (1956): “A Contribution to the Theory of Economic Growth”, Quarterly Journal of Economics, 70, 1, 65-94.
- Swan, T.W. (1956): “Economic Growth and Capital Accumulation”, Economic Record, 32, 334-361.

## **2.2 Crecimiento endógeno y otras extensiones del modelo de Solow-Swan**

- 2.2.1 El modelo más simple de crecimiento endógeno: tecnología AK
- 2.2.2 El modelo de Romer (1986): externalidades del capital
- 2.2.3 Gasto público e impuestos: el tamaño óptimo del gobierno
- 2.2.4 Crecimiento endógeno con rendimientos decrecientes de capital (1): la función de producción “Sobelow” y el papel de la condición de Inada
- 2.2.5 Crecimiento endógeno con rendimientos del capital (2): la función de producción CES
- 2.2.6 El modelo de Harrod-Domar
- 2.2.7 Trampas de pobreza
- 2.2.8 Desempleo y crecimiento

*Bibliografía obligatoria:*

- Sala-i-Martin (2000): “Apuntes de crecimiento económico”, capítulo 2. Segunda Edición. Editorial Antoni Bosch.
- Notas de clase.

*Bibliografía ampliatoria:*

- Barro y Sala-i-Martin (2009): “Crecimiento Económico”. Editorial Reverté. Capítulo 1.
- de la Fuente, Angel (1995): “Notas sobre la economía del crecimiento, I: Algunos modelos básicos” Sección 1.a y 1.c. Instituto de Análisis Económico, CSIC - Universitat Autònoma de Barcelona.
- Im, F. G. y Rosenblatt, D. (2013): “Middle-Income TrapsA Conceptual and Empirical Survey” Policy Research Working Paper 6594, World Bank

## **B. Modelos neoclásicos de optimización**

### **3.1 Crecimiento neoclásico: el modelo de Ramsey**

- 3.1.1 El modelo de mercado
- 3.1.2 Escenarios similares alternativos
- 3.1.3 La dinámica de la transición y la forma de la trayectoria estable
- 3.1.4 Exclusión de trayectorias explosivas
- 3.1.5 La importancia de la condición de transversalidad: un ejemplo con horizonte finito

- 3.1.6 El teorema de la autopista
- 3.1.7 Comportamiento de la tasa de ahorro a lo largo de la transición
- 3.1.8 La validación econométrica de la existencia de convergencia entre países

*Bibliografía obligatoria:*

- Sala-i-Martin (2000): “Apuntes de crecimiento económico”, capítulo 3. Segunda Edición. Editorial Antoni Bosch.
- Notas de clase.

*Bibliografía ampliatoria:*

- Barro y Sala-i-Martin (2009): Crecimiento Económico. Editorial Reverté. Capítulo 2.
- de la Fuente, Angel (1995): “Notas sobre la economía del crecimiento, I: Algunos modelos básicos” Sección 1.d. Instituto de Análisis Económico, CSIC - Universitat Autònoma de Barcelona.

### **3.2 El crecimiento exógeno de la productividad**

- 3.2.1 Tipos de progreso tecnológico
- 3.2.2 Solamente el progreso tecnológico del trabajo es consistente con la existencia de estado estacionario
- 3.2.3 La irrelevancia de la incorporación del progreso técnico
- 3.2.4 En el modelo neoclásico, el progreso tecnológico deber ser exógeno
- 3.2.5 El modelo neoclásico con progreso tecnológico

*Bibliografía obligatoria:*

- Sala-i-Martin (2000): “Apuntes de crecimiento económico”, capítulo 4. Segunda Edición. Editorial Antoni Bosch.
- Notas de clase.

*Bibliografía ampliatoria:*

- Barro y Sala-i-Martin (2009): “Crecimiento Económico”. Editorial Reverté. Capítulo 1.
- de la Fuente, Angel (1995): “Notas sobre la economía del crecimiento, I: Algunos modelos básicos” Sección 1.c. Instituto de Análisis Económico, CSIC - Universitat Autònoma de Barcelona.

## **C. Modelos de crecimiento endógeno**

### **4.1 Modelos simples de crecimiento endógeno: el modelo AK**

- 4.1.1 El modelo de las familias productoras
- 4.1.2 La acotación de la utilidad
- 4.1.3 La dinámica de la transición
- 4.1.4 La hipótesis de convergencia
- 4.1.5 La solución de mercado
- 4.1.6 La solución del planificador
- 4.1.7 La tecnología AK a través de la introducción del capital humano

*Bibliografía obligatoria:*

- Sala-i-Martin (2000): “Apuntes de crecimiento económico”, capítulo 5. Segunda Edición. Editorial Antoni Bosch.
- Notas de clase.

*Bibliografía ampliatoria:*

- Barro y Sala-i-Martin (2009): Crecimiento Económico. Editorial Reverté. Capítulo 4.

**4.2 Gasto público y crecimiento**

- 4.2.1 Un modelo de gasto público e impuestos
- 4.2.2 La solución de mercado competitivo
- 4.2.3 La relación entre el tamaño del Estado y la tasa de crecimiento
- 4.2.4 La economía de planificación central y el crecimiento óptimo
- 4.2.5 Bienes públicos en la función de utilidad

*Bibliografía obligatoria:*

- Sala-i-Martin (2000): “Apuntes de crecimiento económico”, capítulo 6. Segunda Edición. Editorial Antoni Bosch.
- Notas de clase.

*Bibliografía ampliatoria:*

- Barro y Sala-i-Martin (2009): Crecimiento Económico. Editorial Reverté. Capítulo 4.

**4.3 El aprendizaje por la práctica y el desbordamiento del conocimiento**

- 4.3.1 Dos supuestos fundamentales: aprendizaje por la práctica y desbordamiento del conocimiento
- 4.3.2 Solución del modelo de economía de mercado
- 4.3.3 Efectos escala
- 4.3.4 La solución de las familias productoras
- 4.3.5 La solución del planificador y sus implicaciones de política económica
- 4.3.6 La relevancia empírica de los fenómenos de aprendizaje por la práctica y el desbordamiento del conocimiento

*Bibliografía obligatoria:*

- Sala-i-Martin (2000): “Apuntes de crecimiento económico”, capítulo 7. Segunda Edición. Editorial Antoni Bosch.
- Notas de clase.

*Bibliografía ampliatoria:*

- Barro y Sala-i-Martin (2009): “Crecimiento Económico”. Editorial Reverté. Capítulo 4.
- de la Fuente, Angel (1995): “Notas sobre la economía del crecimiento, I: Algunos modelos básicos” Sección 2. Instituto de Análisis Económico, CSIC - Universitat Autònoma de Barcelona.

**4.4 La acumulación de capital humano**

- 4.4.1 El modelo de dos sectores de Uzawa y Lucas
- 4.4.2 El comportamiento de la economía en el estado estacionario
- 4.4.3 La dinámica de la transición

#### 4.4.4 La economía del planificador central

##### *Bibliografía obligatoria:*

- Sala-i-Martin (2000): “Apuntes de crecimiento económico”, capítulo 8. Segunda Edición. Editorial Antoni Bosch.
- Notas de clase.

##### *Bibliografía ampliatoria:*

- Barro y Sala-i-Martin (2009): “Crecimiento Económico”. Editorial Reverté. Capítulo 5.
- Benhabib, J. y M.M. Siegel (1994): “ The role of human capital in economic development. Evidence from agrégate cross-country data”. Journal of Monetary Economics, 34, 143-173.
- de la Fuente, Angel (2004): “Human capital and growth: some results for the OECD”. Instituto de Análisis Económico, CSIC - Universitat Autònoma de Barcelona.
- Murphy, K., Shleifer, A. y R. Vishny (1991): “The allocation of Talent: Implications for Growth”, Quarterly Journal of Economics, 2, 503-530.
- Barro, R. y J-W Lee (1994): “Sources of Economic Growth”, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy 40, 1-46.
- Mankiw, G. N. (1995): “The Growth of Nations”. Brookings Papers on Economic Activity (1), 275-326.
- Mankiw, N. G., Romer D. y D. Weil (1992): “A contribution to the Empirics of Economic Growth”, Quarterly Journal of Economics, 107, 2, 407-437.

#### **4.5 La economía de las ideas: progreso tecnológico endógeno y crecimiento**

- 4.5.1 Introducción: la economía de las ideas
- 4.5.2 Un modelo simple de crecimiento e I+D
- 4.5.3 Los productores de bienes finales
- 4.5.4 Las empresas de I+D y la creación de nuevos bienes
- 4.5.5 Los consumidores
- 4.5.6 Equilibrio y tasa de crecimiento de la economía
- 4.5.7 La solución del planificador
- 4.5.8 Políticas a seguir
- 4.5.9 El modelo de Romer (1990)
- 4.5.10 Competencia en calidad y el crecimiento a a través de la creación destructiva
- 4.5.11 Lecciones de la economía de las ideas

##### *Bibliografía obligatoria:*

- Sala-i-Martin (2000): “Apuntes de crecimiento económico”, capítulo 9. Segunda Edición. Editorial Antoni Bosch.
- Notas de clase.

##### *Bibliografía ampliatoria:*

- Barro y Sala-i-Martin (2009): “Crecimiento Económico”. Editorial Reverté. Capítulos 6 y 7.

#### **D. La evidencia empírica**



## 5.1 La literatura empírica

- 5.1.1 Conceptos de convergencia
- 5.1.2 La relación entre convergencia beta y sigma
- 5.1.3 La necesidad de estudiar los dos tipos de convergencia
- 5.1.4 La evidencia empírica internacional: primeros resultados
- 5.1.5 Convergencia condicional
- 5.1.6 Convergencia interregional
- 5.1.7 Regresiones de Barro y evidencia nacional
- 5.1.8 La crítica de Levine y Renelt
- 5.1.9 Lecciones actuales (finales) de la literatura de regresiones

### *Bibliografía obligatoria:*

- Sala-i-Martin (2000): “Apuntes de crecimiento económico”, capítulo 10. Segunda Edición. Editorial Antoni Bosch.
- Notas de clase.

### *Bibliografía ampliatoria:*

- Barro y Sala-i-Martin (2009): “Crecimiento Económico”. Editorial Reverté. Capítulos 11 y 12.
- Agell, J., H. Ohlsson and P.S. Thoursie (2006), “Growth Effects of Government Expenditure and Taxation in Rich Countries: A Comment”, *European Economic Review*, 50, pp.211-218
- Barro, R.J. (1991), “Economic Growth in a Cross Section of Countries”
- Bhargava, A., Jamison, D.T., Lau, L.J. and C.J.L. Murray (2001), “Modeling the Effects of Health on Economic Growth”, *Journal of Health Economics*, 20, pp.423 - 440.
- de la Fuente, Angel (1998): “Algunas técnicas para el análisis de la convergencia con una aplicación a las regiones españolas”. Instituto de Análisis Económico, CSIC - Universitat Autònoma de Barcelona.
- de la Fuente, Angel (2004): “Convergence across countries and regions: Theory and empirics”. Instituto de Análisis Económico, CSIC - Universitat Autònoma de Barcelona.
- de la Fuente, Angel (2004): “Regional convergence in Spain: 1965-1995”. Instituto de Análisis Económico, CSIC - Universitat Autònoma de Barcelona.
- Levine, R. and D. Renelt (1992), “A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Models”, *American Economic Review*, 82, pp.942-963.
- Levine, R. and S.J. Zervos (1993), “What We Have Learned About Policy and Growth from Cross- Country Regressions?”, *American Economic Review*, 83, pp.426-430.
- Loayza, N. and R. Soto (2002), “The Sources of Economic Growth: An Overview”, in N. Loayza and R. Soto (eds.) *Economic Growth: Sources, Trends, and Cycles*, Santiago: Central Bank of Chile.
- Plosser, C.I. (1992), “The Search for Growth”, in *Policies for Long-Run Economic Growth*, Kansas City: Federal Reserve Bank of Kansas City.