



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
LICENCIATURA EN ECONOMÍA

**Trabajo de Investigación**

# “Convergencia y determinantes del crecimiento en las provincias argentinas.”

Alumno: 25183 BIGNONE, Franco

DIRECTOR: Alejandro Trapé

**2011**

# Índice

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO I - MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>6</b>
1. <i>Clasificación de los modelos de crecimiento</i> .....	6
2. <i>El modelo de solow</i> .....	8
2.1 <i>Determinantes del crecimiento</i> .....	10
2.2 <i>Convergencia</i> .....	11
2.3 <i>Críticas al modelo</i> .....	13
3. <i>Conceptos de convergencia</i> .....	15
3.1 <i>La relación entre la <math>\beta</math>-convergencia y la <math>\sigma</math>-convergencia</i> .....	16
4. <i>Determinantes del crecimiento</i> .....	20
<b>CAPÍTULO II - LITERATURA EMPÍRICA INTERNACIONAL .....</b>	<b>25</b>
1. <i>Evidencia empírica internacional</i> .....	25
1.1 <i>Convergencia condicional</i> .....	29
1.2 <i>Convergencia interregional</i> .....	30
<b>CAPÍTULO III - EL CASO ARGENTINO .....</b>	<b>35</b>
1. <i>Antecedentes de convergencia</i> .....	35
2. <i>Análisis de <math>\beta</math>-convergencia</i> .....	36
3. <i>Análisis de <math>\sigma</math>-convergencia</i> .....	39
4. <i>Determinantes del crecimiento</i> .....	42
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>51</b>
<b>ANEXO I - EL MODELO DE SOLOW .....</b>	<b>55</b>
1. <i>Supuestos del modelo:</i> .....	55
2. <i>La dinámica del modelo:</i> .....	58
3. <i>El estado estacionario:</i> .....	60
4. <i>El impacto de un cambio en la tasa de ahorro:</i> .....	61
5. <i>Impactos sobre el ingreso en el largo plazo:</i> .....	63
6. <i>La velocidad de convergencia:</i> .....	65
<b>ANEXO II - DATOS UTILIZADOS .....</b>	<b>67</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>71</b>

## Introducción

---

El crecimiento es un fenómeno que despertó interés en los individuos desde el nacimiento de la economía clásica, con David Ricardo, Adam Smith y Thomas Malthus, pero comenzó a ser estudiado con mayor disciplina a principios del siglo XX, cuando se comenzaron a formalizar los primeros modelos de crecimiento. Desde ese entonces, no ha cesado la fascinación por este proceso, que con el paso del tiempo va develando nuevas facetas, a las que muchos se proponen encontrarle una explicación satisfactoria.

El crecimiento se define básicamente como la tendencia a largo plazo del PIB per cápita de un país, región o grupo de países. Cabe destacar entonces, que el crecimiento es un fenómeno de largo plazo y que debe ser medido teniendo en cuenta el crecimiento poblacional, ya que no todo aumento del PIB implica mayor ingreso por habitante. El crecimiento es un fenómeno económico de extrema importancia, ya que implica la mayor disponibilidad de bienes y servicios en una comunidad, la cual está directamente relacionada con la posibilidad de aumentar el bienestar de sus habitantes.

Más específicamente, en los últimos años ha tomado relevancia el hecho de conocer si las economías tienden a converger en sus tasas de crecimiento, es decir, si existe realmente un fenómeno por el cual el crecimiento de las áreas menos desarrolladas tiende a ser mayor que el de las áreas desarrolladas, por lo cual el nivel de la PIB per cápita de las áreas pobres tiende a converger al de las áreas ricas. Existe abundante evidencia empírica en este tema que confirma dichas suposiciones y de esto se trata justamente el presente trabajo de investigación. El objetivo del siguiente trabajo es entonces determinar si existió en las provincias argentinas un fenómeno de convergencia en las tasas de crecimiento para el período 1993-2006. Adicionalmente, se completa el análisis con los determinantes que contribuyeron al crecimiento de las mismas en este período, de manera de identificar las causas de por qué sí o por qué no se da tal proceso de convergencia en las provincias de nuestro país.

Determinar si existió o no convergencia en las provincias argentinas es un dato de suma utilidad y relevancia social, ya que permite evaluar el desempeño de las distintas políticas públicas aplicadas en los últimos años para cumplir con el objetivo de acercar los niveles de renta per cápita de las regiones más pobres a las más ricas. Comprobar que efectivamente las provincias pobres crecieron más que las ricas, implica que tuvieron éxito políticas nacionales como la promoción industrial, las transferencias fiscales o el sistema de

coparticipación federal, entre otras. De suceder lo contrario, la información también resulta de extremo interés, ya que permitiría descubrir los defectos, ya sea en la planificación, como en la implementación de las mismas.

Conocer los determinantes del crecimiento también es relevante, sobre todo para encarar políticas, ya sea desde el sector público como del privado, para acelerar el proceso de acumulación de bienes y servicios, obviando o corrigiendo los factores que no lograron los resultados esperados y perfeccionando los que generaron efectos positivos.

En este punto, es pertinente aclarar ciertos aspectos normativos con los que se abordará la investigación, ya que la convergencia económica es un concepto teórico que no está libre de polémicas. Al hablar de convergencia están implícitas ciertas ideas no sólo de los ajustes naturales de los mercados hacia el estado estacionario, sino también de políticas públicas activas para lograr dicho objetivo. Se habla del clásico trade-off económico entre eficiencia y equidad. Claramente, adoptar ciertas medidas para favorecer a las regiones más pobres (por ejemplo, la promoción industrial) distorsiona los incentivos normales de los mercados, redireccionando inversiones hacia provincias a donde las mismas no irían naturalmente. Es decir, se está sacrificando un poco de eficiencia económica en pos de la equidad. No está entre los objetivos del presente trabajo entrar en una discusión sobre si esto es favorable para la comunidad o no, ni tampoco cuantificar la pérdida de eficiencia. Simplemente, se adoptará un punto de partida según el cual la convergencia es deseable.

Se considera, entonces, que la equidad (en este caso representada por la convergencia) es deseable desde el punto de vista macroeconómico, a pesar de entrar en conflicto con el objetivo de crecimiento económico. Esto puede darse por los valores y convicciones de la sociedad sobre la justicia social, así como porque un mayor grado de equidad implica ciertas externalidades positivas (como menor corrupción, mayor nivel educativo de la población, menor cantidad de delitos, mejor grado de salud) que son beneficiosas para la comunidad en su conjunto, tanto para los beneficiarios directos del aumento en la inclusión social, como para el resto de los ciudadanos.

La presunción de la existencia del fenómeno de convergencia tiene origen teórico en los modelos neoclásicos de crecimiento, de los cuales el modelo de Solow-Swan es el más reconocido. Este modelo predice la existencia de una relación inversa entre el nivel inicial del ingreso y su tasa de crecimiento, como consecuencia de los rendimientos marginales decrecientes presentes en la producción. Por esta razón, el capítulo 1 se dedicará a sintetizar las consecuencias y postulados del modelo de Solow, para poder entender el

marco conceptual en el que se desarrolla el resto de la investigación. Un desarrollo más detallado del modelo en cuestión, se encuentra en el Anexo I.

A continuación, en el capítulo 2 se habla concretamente del concepto de convergencia, se explican las distintas clasificaciones utilizados en la literatura, junto con la evidencia empírica internacional, que fue la motivación que inspiró el desarrollo de la presente investigación.

En el capítulo 3, se analiza la existencia de convergencia en Argentina, a la luz de los datos del Producto Bruto Geográfico de las distintas provincias. A continuación, se realizan estimaciones de tipo econométrico para conocer cuáles fueron los determinantes del crecimiento en las provincias de nuestro país en el período estudiado. En el Anexo II se pueden observar todos los datos utilizados para las estimaciones, junto con sus respectivas fuentes de información.

Posteriormente se exponen las conclusiones, que es donde se tratará de responder a los interrogantes planteados en esta introducción.

## CAPÍTULO I

# Marco Teórico

---

Para la correcta comprensión de los conceptos a analizar en los capítulos siguientes, es necesario presentar el sustento teórico que los avala. Para ello, la mayor parte de esta sección estará dedicada a la descripción del modelo desarrollado por Robert Solow en la década de los 50. Previamente, se realizará una breve presentación de los distintos tipos de modelos de crecimiento existentes en la historia reciente del pensamiento económico, lo que permitirá encuadrar al modelo con el que se trabaja a lo largo de toda la investigación. Además, esto ayuda a identificar tanto las ventajas de trabajar con un modelo como el de Solow, como las desventajas frente a desarrollos teóricos de otro tipo. Posteriormente, se presentan las distintas definiciones de convergencia a utilizar en la investigación, junto con los determinantes teóricos del crecimiento.

### 1. Clasificación de los modelos de crecimiento<sup>1</sup>

Desde el punto de vista teórico-práctico, los modelos que intentan explicar las fuentes de crecimiento económico se pueden dividir en tres grupos de teorías:

**1. a Modelos descriptivos:** estos modelos parten de una serie de ecuaciones que “describen” el comportamiento de la economía, pero no explican el por qué de tal comportamiento. En todos, se determina una tasa de crecimiento que es exógena, y viene dada por la tasa de progreso tecnológico. Se pueden subdividir en:

- Modelo de Harrod–Domar: Ambos economistas desarrollan sus investigaciones paralelamente a fines de los '30 y principios de los '40 y llegan a conclusiones muy similares. El enfoque utilizado por estos autores es keynesiano y está elaborado en base a conceptos y métodos de la macroeconomía keynesiana de corto plazo. Utilizan funciones de producción tipo Leontieff, en donde la relación capital-producto es constante. Implican la existencia de dificultades en el largo plazo para alcanzar el crecimiento equilibrado y con pleno empleo, es decir, puede existir en

---

<sup>1</sup> Resumen en base a MERCAU, Raúl y SUONI, Andrea, Notas de desarrollo económico, Argentina, UNCuyo – Facultad de Ciencias Económicas Cátedra de desarrollo económico, 2009, 156 págs.

el largo plazo una situación de depresión con desempleo crónico y capacidad no utilizada. Además, los equilibrios resultantes son inestables.

- Modelos neoclásicos unisectoriales: avanzan con respecto a los modelos anteriores, ya que recogen una función de producción con cierta elasticidad de sustitución entre factores, generalmente de tipo Cobb-Douglas. Además, mientras que los modelos keynesianos están elaborados principalmente para el corto plazo, los neoclásicos, en cambio, se refieren al largo plazo. Esto último es una ventaja, ya que el crecimiento es, por definición, un fenómeno de largo plazo. Arriban a un equilibrio único y estable. El modelo más reconocido en esta categoría es el modelo de Solow, de 1956. Si bien avanzan con respecto a los modelos keynesianos, no están libres de críticas, sobre todo por la no inclusión de expectativas y por tratarse de modelos de un solo sector, es decir que todos los bienes son a la vez de consumo y de capital.

- Modelos neoclásicos bisectoriales: comenzaron a adquirir importancia por ser más realistas que los modelos unisectoriales, ya que permitieron distinguir entre bienes de consumo y bienes de capital. Pese a ello, las conclusiones no cambian significativamente con respecto al modelo de Solow. Entre ellos se pueden mencionar los modelos de Uzawa y Meade.

- Modelos de crecimiento post-keynesianos: comenzaron a tomar importancia a fines de la década de los '50 por no aceptar las ideas y supuestos neoclásicos. En estos modelos, el equilibrio es sólo un caso particular en la tendencia general que es el desequilibrio y el factor tiempo juega un rol fundamental. Además son uno de los primeros en resaltar la importancia de las instituciones en las decisiones económicas y la existencia de mercados imperfectos en la modelización. Algunos ejemplos de este movimiento son: la Teoría de la Distribución y el Crecimiento de Kaldor, los modelos de Pasinetti, Kalecki, Robinson, etc.

**1.b Modelos de optimización de crecimiento:** estos modelos que se desarrollaron a partir de la década de los '60 parten de las ecuaciones de comportamiento de los modelos descriptivos, pero agregan los fundamentos microeconómicos que hay detrás de tal comportamiento. Son modelos de optimización porque inician maximizando una función objetivo sujeta a distintas restricciones. Si bien incorporan el análisis microeconómico al análisis macro, por lo general llegan a las mismas conclusiones que los modelos descriptivos, es decir, a tasas de crecimiento exógenas determinadas por la tasa de progreso técnico. Algunos ejemplos son los modelos de Barro y Romer. Dentro de esta

rama, es muy importante destacar los esquemas teóricos que analizan el impacto del dinero en el crecimiento económico.

- Modelos de crecimiento con dinero en la economía: hasta ahora, los modelos presentados no incluían el papel del dinero dentro de ellos. Esto no es válido en la realidad, donde el dinero no sólo tiene un papel importantísimo como medio de pago, sino también como depósito de valor y medio de especulación. Las conclusiones son variadas, y van desde los que aseveran la superneutralidad del dinero (como el modelo de Sidrawsky, en el cual la inclusión del dinero no afecta en absoluto las variables reales de la economía), hasta los que concluyen que una mayor emisión monetaria genera mayores tasas de crecimiento (Tobin) o una menor tasa de crecimiento económico (como es el caso del modelo de Fisher).

**1.c Modelos de crecimiento endógeno:** una característica de los modelos descriptivos y de optimización es que las políticas pueden tener efectos sobre el nivel de PIB, pero no sobre la tasa de crecimiento, que luego de la aplicación de una política particular vuelve a ser la que exógenamente establece el modelo. Los modelos de crecimiento endógeno afirman que las políticas públicas también pueden tener efectos sobre la tasa de crecimiento. Estos modelos se desarrollan a partir de la década de los '80. El aporte principal de estas teorías es el de no considerar el progreso tecnológico como un factor exógenamente determinado. Como ejemplos, se pueden citar el modelo AK, modelos con incorporación del capital humano y el sector gobierno y el de los ciclos reales de negocios.

## 2. El Modelo de Solow<sup>2</sup>

El modelo elegido para explicar los conceptos que, en capítulos posteriores, se aplicarán a la realidad de las provincias argentinas es el modelo de Solow-Swan, desarrollado por ambos economistas en 1956. Éste es una gruesa simplificación de la realidad en una multitud de formas. Para dar sólo algunos ejemplos, existe un solo bien en la economía, no existe el sector gobierno, las fluctuaciones en el empleo son ignoradas, la función de producción depende de sólo 3 factores y las tasas de ahorro, crecimiento de la población, depreciación del capital y cambio tecnológico son constantes. Es natural pensar en estas características del modelo como defectos, ya que el mismo omite muchos rasgos del mundo real y, seguramente, muchos de esos rasgos son importantes para definir el

---

<sup>2</sup> Traducción y resumen propio en base a ROMER, David, Macroeconomía avanzada, Estados Unidos, McGrawHill, 1996, capítulo 1



crecimiento. Pero el propósito de un modelo no es ser realista. Después de todo, ya existe un modelo completamente realista, que es el mundo en sí mismo. El problema con ese "modelo" es que es muy complicado de entender. El propósito de un modelo es lograr comprender determinadas características del mundo real. Si un supuesto simplificador causa que el modelo arroje respuestas incorrectas a las preguntas para las que fue creado, entonces esa falta de realismo sí es un defecto. Sin embargo, si las simplificaciones no causan que el modelo arroje respuestas incorrectas, entonces la falta de realismo es una virtud, ya que, al aislar los factores de interés, la simplificación es más fácil de entender.

Hablar de crecimiento es relevante porque el mismo sirve para explicar las diferencias de ingresos entre países o regiones a lo largo de todo el mundo. Asimismo, estas diferencias de ingreso entre países implican enormes diferencias en tasas de nutrición, alfabetismo, mortalidad infantil, expectativa de vida y otras medidas de bienestar. Como decía Robert Lucas (1988) "una vez que uno empieza a pensar en crecimiento económico, es difícil pensar en otra cosa". Sólo a modo ilustrativo, Barro y Sala-i-Martin señalaron la importancia que puede tener en el PBI per cápita de un país el crecer a una tasa anual sólo un 1% superior a la de otro. Entre 1870 y 1990, la economía de Estados Unidos creció a una tasa anual del 1.75%, logrando uno de los PBI per cápita más altos del mundo. Según estos autores, esto hizo que su PBI per cápita se multiplicara por 8 en esos 120 años. Si el crecimiento hubiera sido solamente un 1% inferior al verdaderamente ocurrido durante esos años, Estados Unidos no podría haber alcanzado el 1º lugar en 1990, sino que hubiera alcanzado el número 127 del ranking mundial, con un ingreso similar al de México o Hungría. Es decir, en 120 años sólo hubiera logrado duplicar su PBI per cápita.

El modelo de Solow es el que tradicionalmente ha sido usado por la mayoría de los economistas para estudiar estos temas. El modelo de Solow es el punto de partida para encarar análisis sobre el crecimiento. Incluso modelos más avanzados son más fáciles de comprender a partir de su comparación con el modelo de Solow. Por lo tanto, la comprensión de esta teoría es esencial para encarar análisis sobre el crecimiento económico.

La principal conclusión del modelo en cuestión es que la acumulación de capital físico no sirve para explicar ya sea el vasto crecimiento del ingreso por persona en el tiempo, como las enormes diferencias de ingresos entre países. En otras palabras, el modelo de Solow implica que las diferencias en el ingreso real per cápita entre regiones son demasiado grandes para ser explicadas solamente por diferencias en el capital por

trabajador. A esto hace referencia la convergencia en el crecimiento, que más adelante se explica con mayor grado de detalle.

Para una descripción detallada de cómo funciona el modelo, con sus ecuaciones y explicaciones gráficas, remitirse al Anexo I.

## 2.1 Determinantes del crecimiento

En el modelo de Solow, el crecimiento de largo plazo del producto per cápita depende sólo de la tasa de progreso tecnológico. Pero en el corto plazo, el crecimiento puede provenir tanto de innovaciones tecnológicas como de la acumulación de capital. Este tema ha sido tratado en la literatura ampliamente, denominado también como la “Contabilidad del crecimiento” y fue iniciado por Abramovitz (1956) y Solow (1957).

Para identificar los determinantes del crecimiento según el modelo de Solow, se continuará trabajando con una función de producción como la presentada en el Anexo I<sup>3</sup>. Esto implica que:

$$\dot{Y}(t) = \frac{\partial Y(t)}{\partial K(t)} \dot{K}(t) + \frac{\partial Y(t)}{\partial L(t)} \dot{L}(t) + \frac{\partial Y(t)}{\partial A(t)} \dot{A}(t).$$

Dividiendo ambos miembros por  $Y(t)$  y acomodando términos se obtiene:

$$\begin{aligned} \frac{\dot{Y}(t)}{Y(t)} &= \frac{K(t)}{Y(t)} \frac{\partial Y(t)}{\partial K(t)} \frac{\dot{K}(t)}{K(t)} + \frac{L(t)}{Y(t)} \frac{\partial Y(t)}{\partial L(t)} \frac{\dot{L}(t)}{L(t)} + \frac{A(t)}{Y(t)} \frac{\partial Y(t)}{\partial A(t)} \frac{\dot{A}(t)}{A(t)} \\ &\equiv \alpha_K(t) \frac{\dot{K}(t)}{K(t)} + \alpha_L(t) \frac{\dot{L}(t)}{L(t)} + R(t). \end{aligned}$$

Aquí,  $\alpha_L(t)$  y  $\alpha_K(t)$  son la elasticidad del ingreso con respecto al trabajo y el capital respectivamente, en el momento  $t$  y  $\dot{R}(t) = [A(t)/Y(t)][\partial Y(t)/\partial A(t)][\dot{A}(t)/A(t)]$ . Restando  $\dot{L}(t)/L(t)$  a ambos lados y usando el hecho de que  $\alpha_L(t) + \alpha_K(t) = 1$  (para verlo fácilmente se puede pensar en una función de producción Cobb-Douglas con rendimientos constantes a escala como la utilizada en el Anexo I), se obtiene una expresión para la tasa de crecimiento del producto per cápita:

<sup>3</sup> Función de producción del estilo  $Y(t)=F(K(t),A(t)L(t))$ .

$$\frac{\dot{Y}(t)}{Y(t)} - \frac{\dot{L}(t)}{L(t)} = \alpha_K(t) \left[ \frac{\dot{K}(t)}{K(t)} - \frac{\dot{L}(t)}{L(t)} \right] + R(t).$$

Las tasas de crecimiento de  $Y$ ,  $K$  y  $L$  son directamente medibles. Además, se sabe que si al capital se le paga su producto marginal,  $\alpha_K$  puede estimarse con el porcentaje del producto que corresponde al capital.  $R(t)$  puede ser visto como el residuo de la expresión. Por ello, esta última expresión provee una manera de descomponer el crecimiento económico en dos contribuciones: la del crecimiento del capital per cápita y la del término restante, el llamado Residuo de Solow. Muchas veces se interpreta al residuo de Solow como la contribución del progreso tecnológico. En realidad, como muestra la derivación, refleja toda fuente de crecimiento que no sea la acumulación vía su rentabilidad privada.

Uno de los problemas del modelo es que no identifica lo que es la efectividad del trabajo ( $A$ ) que es el mayor determinante del residuo de Solow; es simplemente un rejunte de factores (excluidos el trabajo y el capital) que afectan al producto. Una de las posibilidades es que  $A$  sea el conocimiento abstracto. Entonces, para explicar verdaderamente las fuentes de crecimiento es necesario analizar los determinantes del stock de conocimientos a través del tiempo. Es decir, para explicar las diferencias de ingreso per cápita existentes entre distintos países del mundo, habría que conocer primero por qué firmas de algunos países (o regiones) tienen acceso a un conocimiento mayor que las radicadas en otros países y por qué ese mayor conocimiento no se transfiere rápidamente hacia las zonas más pobres.

Otras posibles interpretaciones de  $A$  son: la educación y habilidades de la fuerza de trabajo, el respeto al derecho de propiedad privada, la cantidad y calidad de la infraestructura, actitudes culturales hacia la colaboración y el trabajo. Sea lo que  $A$  represente, lo importante es que hay que plantearse cómo afecta al producto, cómo evoluciona en el tiempo y por qué difiere entre países.

## 2.2 Convergencia

Un tema que atrajo la atención en el ámbito empírico del crecimiento es si los países pobres tienden a crecer más rápidamente que los países ricos o no. Hay al menos tres razones por las que uno podría esperar dicha convergencia:

- El modelo de Solow predice que los países tienden naturalmente a su estado estacionario. Por ello, si las diferencias en el ingreso per cápita surgen porque

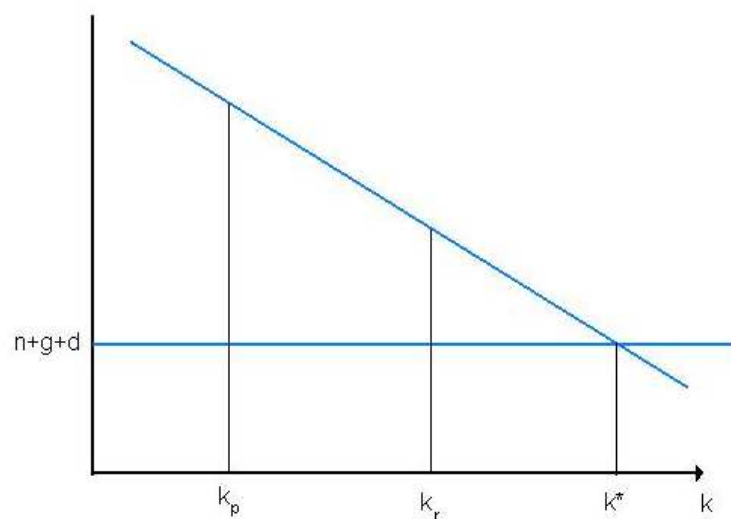
los países están en diferentes puntos con respecto a su estado estacionario, es de esperar que las economías pobres crezcan más que las ricas.

- En segundo lugar, el modelo neoclásico de crecimiento implica que la tasa de rendimiento del capital es menor en países con mayor nivel de capital per cápita. Esto último indica que existen incentivos para que el capital fluya desde los países ricos hacia los pobres; hecho que afianza la hipótesis de convergencia.
- Finalmente, si existen rezagos en la difusión del conocimiento, las diferencias de ingreso pueden surgir porque algunos países no están empleando, aún, las mejores tecnologías disponibles. Estas diferencias podrían tender a desaparecer a medida que las economías más pobres van ganando acceso a mejores métodos y tecnologías de producción.

Para verlo gráficamente, dividiendo la ecuación fundamental del modelo de Solow (ecuación 1.1, Ver Anexo I) por  $k$ , se obtiene la tasa de crecimiento del capital per cápita<sup>4</sup> (la cual es igual a la tasa de crecimiento del ingreso per cápita):

$$\dot{k}/k = sk^{\alpha-1} - (n + g + \delta)$$

Figura 1.1 -Convergencia



<sup>4</sup> Suponiendo nuevamente una función de producción tipo Cobb Douglas  $Y = (AL)^{1-\alpha} K^\alpha$

La idea central de este proceso es que la función de producción tiene rendimientos constantes a escala, pero rendimientos decrecientes en el factor que se puede acumular. En la Figura 1.1, la curva con pendiente negativa representa el primer término del lado derecho de la ecuación y la línea horizontal es la suma de  $n+g+\delta$ . Surge que la tasa de crecimiento es la diferencia vertical de estas dos curvas. En este contexto, se supone que existen dos economías, una rica (caracterizada por un alto nivel de capital per cápita inicial,  $k_r$ ) y una pobre (con un nivel de capital per cápita inicial más bajo,  $k_p$ ). Se observa que la tasa de crecimiento es mayor en la región pobre que en la región rica y que esta tasa es decreciente en el tiempo<sup>5</sup>.

### 2.3 Críticas al modelo

Si bien, como ya se ha dicho, este modelo es sencillo y ha sido muy usado desde su creación, no está exento de críticas, sobre todo cuando es contrastado con la realidad. Este modelo neoclásico de crecimiento identifica dos posibles fuentes de variación del ingreso per cápita (ya sea en el tiempo o en distintas partes del mundo): las diferencias en el capital por trabajador ( $K/L$ ) y las diferencias en la efectividad del trabajo ( $A$ ). Sin embargo, como se ha visto, sólo el crecimiento en la efectividad del trabajo puede llevar a cambios permanentes en el crecimiento de la economía y además, los cambios en el capital per cápita generan cambios modestos en el ingreso por trabajador (al menos en la mayoría de los casos, para valores realistas de  $\alpha$ , ver Anexo I). Como resultado, sólo mediante diferencias en la efectividad del trabajo hay esperanzas de explicar las grandes diferencias de riqueza a través del tiempo y el espacio.

Si se quisiera tratar de explicar las diferencias en el ingreso entre países a partir de las diferencias de capital, existen dos problemas básicos. Primero, las diferencias requeridas en el capital son demasiado grandes. Suponiendo, por ejemplo, un ingreso per cápita diez veces más grande que otro, surgen conclusiones muy distantes a lo que sucede en la realidad. Sólo por mencionar un caso, el ingreso per cápita de Estados Unidos hoy es diez veces más grande que el de hace 100 años y 10 veces más grande que el de India hoy. Para que ello suceda, es necesaria una diferencia en el capital per cápita en un factor de  $10^{1/\alpha_k}$ . Para  $\alpha_k=1/3$  (que es el máximo observado en la realidad de los distintos países en el

---

<sup>5</sup> PORTO, Guido, Convergencia y Política Económica, Argentina, Instituto Torcuato di Tella y Universidad Nacional de La Plata, 1994, pág 5.

mundo), esto da un factor de mil. Incluso si la participación del capital es de 0.5 (lo que es muy superior a lo que los datos empíricos sugieren), el factor necesario es igual a 100.

No hay evidencia de semejantes diferencias en los stocks de capital. Se puede afirmar también que los ratios de capital-producto son aproximadamente constantes a lo largo del tiempo. Ello implica que el capital per cápita de los Estados Unidos es aproximadamente 10 veces mayor que hace 100 años, pero nunca cien o mil veces mayor. De manera similar, los ratios de capital-producto varían en los distintos países, pero la variación no es asombrosa. Por ejemplo, la relación capital-producto de Estados Unidos en la actualidad es dos o tres veces la de India. En síntesis, las diferencias en capital per cápita son mucho más pequeñas que las requeridas teóricamente para explicar las diferencias en el ingreso per cápita.

La segunda dificultad es que las divergencias requeridas implican inmensas variaciones en las tasas de retorno del capital. Si los mercados son competitivos, la tasa de retorno del capital es igual a su producto marginal menos la tasa de depreciación. Suponiendo una función de producción Cobb- Douglas, que en términos per cápita es  $f(k)=k^\alpha$ , se tiene un producto marginal del capital igual a  $f'(k) = \alpha k^{\alpha-1} = \alpha y^{(\alpha-1)/\alpha}$ . Esto último implica que la elasticidad del producto marginal del capital con respecto al ingreso es  $-(1-\alpha)/\alpha$ . Si  $\alpha=1/3$ , un ingreso diez veces más grande que otro requiere una diferencia de 100 veces en el producto marginal del capital; y dado que la tasa de retorno del capital es  $f'(k)-\delta$ , la diferencia en las tasas es aún mayor.

Nuevamente se puede decir que no existe evidencia de tales disparidades en los rendimientos del capital. Tomar por ejemplo los rendimientos de los activos financieros como Proxy, nos indica que existen variaciones muy moderadas a través del tiempo y los distintos países. Además, cabe destacar que si los rendimientos fueran mayores por un factor de diez o cien veces en los países pobres, existirían enormes incentivos para invertir en ellos. Se verían enormes movimientos de capital de regiones ricas a pobres, lo que no sucede en la realidad.

Por todo esto se puede decir que las diferencias en capital por trabajador no son el único indicador para explicar las diferencias en ingreso per cápita que se observan en el mundo.

La otra fuente que puede hacer crecer el ingreso per cápita en este modelo neoclásico es la efectividad del trabajo, o el llamado “Residuo de Solow”. Sin embargo, el tratamiento que se le da al progreso tecnológico en este modelo es muy incompleto. Para ser más específicos, el crecimiento de  $A$  es exógeno: el modelo toma como dado el comportamiento de la variable que se identifica como fuerza motor del crecimiento de la economía. Es decir, es una exageración decir que se está modelizando el crecimiento con un supuesto de este tipo.

Otra de las maneras de continuar sería mediante la posibilidad de considerar al capital como un factor más importante de lo que el modelo de Solow asume. Si el capital abarca más que sólo el capital físico, o el capital físico tiene externalidades positivas, entonces el rendimiento privado del capital no es una aproximación adecuada al rol que juega el capital en la producción. En este caso, los cálculos realizados hasta el momento son erróneos y sería posible retomar la idea de que las diferencias en capital son centrales para explicar las diferencias de ingresos entre países.

### 3. Conceptos de convergencia

Uno de los temas centrales de la literatura empírica es el de la convergencia económica. Citando a Sala-i-Martin<sup>6</sup>, la razón es simple: la existencia de convergencia se propuso, ya desde un principio, como el test fundamental que tenía que distinguir entre los nuevos modelos de crecimiento endógeno y los modelos neoclásicos tradicionales de crecimiento exógeno. A mediados de los años 80, los nuevos teóricos del crecimiento endógeno argumentaron que el supuesto de rendimientos decrecientes del capital llevaba al modelo neoclásico a predecir la convergencia entre naciones. Por el contrario, los rendimientos constantes del capital subyacentes en todos los modelos de crecimiento endógeno comportan la predicción de no convergencia. El estudio empírico de la hipótesis de convergencia se presentaba, pues, como una manera sencilla de decir cuál de los dos paradigmas representaba una mejor descripción de la realidad.

Enseguida se propusieron diferentes definiciones de convergencia. En este trabajo se utilizarán dos conceptos; el de  **$\beta$ -convergencia** y  **$\sigma$ -convergencia**. Existe  $\beta$ -convergencia si las economías pobres crecen más que las ricas en un lapso determinado.

---

<sup>6</sup> SALAI-I-MARTIN, Xavier, Apuntes de crecimiento económico, 2da. Edición, España, Prentice Hall, 2000, capítulo 10

En otras palabras, se dice que hay  $\beta$ -convergencia entre un conjunto de economías si existe una relación inversa entre la tasa de crecimiento de la renta y el nivel inicial de dicha renta. Este concepto de convergencia se confunde a menudo con otro concepto, el de  $\sigma$ -convergencia. Se dice que existe  $\sigma$ -convergencia cuando la dispersión de la renta real per cápita entre grupos de economías tiende a reducirse en el tiempo.

### 3.1 La relación entre la $\beta$ -convergencia y la $\sigma$ -convergencia

Los dos conceptos de convergencia mencionados son distintos, pero tienen relación. Para verla, se procederá a un breve análisis matemático<sup>7</sup>. La tasa de crecimiento (per cápita) de una economía entre el período t-1 y t está dada por:  $\gamma_{it} = \log(y_{it}) - \log(y_{i,t-1})$ . Si existe  $\beta$ -convergencia, entonces se tiene que verificar la siguiente ecuación:

$$\log(y_{it}) - \log(y_{i,t-1}) = a - \beta \log(y_{i,t-1}) + v_{it} \quad \boxed{2.1}$$

Donde  $\beta$  es una constante positiva tal que  $0 < \beta < 1$  y  $v_{it}$ <sup>8</sup> es un término de perturbación aleatoria que tiene media cero y la misma varianza para todas las economías,  $\sigma_v^2$  y es independiente en el tiempo y entre economías. Esta ecuación implica entonces que la tasa de crecimiento es una función negativa del ingreso per cápita en el período t-1. Un mayor valor de  $\beta$  implica una mayor tendencia hacia la convergencia, siendo  $\beta=1$  la convergencia absoluta. Se dice que  $\beta$  es siempre menor a 1 porque esto anula la posibilidad de adelantamientos sistemáticos. La existencia de adelantamientos sistemáticos implicaría que las economías que comienzan siendo más pobres superan sistemáticamente a las que comienzan siendo más ricas. Si bien esto puede pasar en algunos casos, que los adelantamientos sean “sistemáticos” no es un supuesto del todo realista y, además no existe ningún modelo teórico que avale dicha suposición.

Estos supuestos son consistentes con los del modelo neoclásico de Solow visto en el capítulo anterior, ya que el mismo predecía una relación negativa entre el crecimiento y la renta inicial per cápita con  $\beta > 0$ . Un modelo de crecimiento endógeno (como por ejemplo el Modelo AK) predice, por el contrario, un  $\beta=0$ , ya que la convergencia no tiene por qué existir cuando el capital tiene rendimientos constantes y no decrecientes.

<sup>7</sup> Extraído de SALA-I-MARTIN Xavier, op cit

<sup>8</sup>  $v_{it}$  recoge las perturbaciones transitorias que se dan en la función de producción, la tasa de ahorro, la depreciación, etcétera.



Como medida de la dispersión de la renta en la sección cruzada de regiones, se tomará la varianza muestral del logaritmo de la renta:

$$\sigma_t^2 = (1/N) \sum_{i=1}^N [\log(y_{it}) - \mu_t]^2 \quad \boxed{2.2}$$

Donde  $\mu_t$  es la media muestral de los logaritmos. Si el número de observaciones (N) es grande, entonces la varianza muestral se aproxima a la varianza poblacional, y se puede utilizar [2.1] para derivar la evolución de  $\sigma_t^2$  en el tiempo:

$$\sigma_t^2 \cong (1 - \beta)^2 \cdot \sigma_{t-1}^2 + \sigma_v^2 \quad \boxed{2.3}$$

[2.3] es una ecuación en diferencias de primer orden, la cuál es estable sí y sólo si  $0 < \beta < 1$ . Dicho de otro modo, si  $\beta < 0$  no existe  $\beta$ -convergencia, pero tampoco podrá haber  $\sigma$ -convergencia, porque la trayectoria de  $\sigma_t^2$  será explosiva. Entonces, la  $\beta$ -convergencia es condición necesaria para la existencia de  $\sigma$ -convergencia. Para ver si también es condición suficiente, se procede a resolver la ecuación [2.3]. El resultado de la misma es:

$$\sigma_t^2 = (\sigma^2)^* + [\sigma_0^2 - (\sigma^2)^*] \cdot (1 - \beta)^{2t} \quad \boxed{2.4}$$

Donde  $(\sigma^2)^*$  es el valor de estado estacionario de  $\sigma_t^2$ , es decir, es el valor de  $\sigma^2$  cuando  $\sigma_t^2 = \sigma_{t-1}^2$  para todo t y viene dado por:

$$(\sigma^2)^* = \sigma_v^2 / [1 - (1 - \beta)^2]$$

Analizando detenidamente la ecuación [2.4], se pueden sacar nuevas conclusiones. Que  $0 < \beta < 1$  no asegura que  $\sigma_t^2$  vaya a disminuir necesariamente en el tiempo. Lo que sucede si  $\beta$  está entre 0 y 1 es que se asegura que  $\sigma_t^2$  se aproxima monótonamente a su valor de estado estacionario  $(\sigma^2)^*$ , ya que se trata de una función exponencial donde la base es menor que uno. Sin embargo, la trayectoria hacia ese estado estacionario depende del factor que acompaña a  $(1 - \beta)^2$ .  $\sigma_t^2$  puede aumentar o disminuir en el tiempo, dependiendo de si el valor inicial de  $\sigma$  está por encima o por debajo de  $(\sigma^2)^*$ . Es decir, si la varianza inicial es superior a la final, entonces  $\sigma_t^2$  se reduce a lo largo de su transición hasta el estado estacionario (es decir, hay  $\sigma$ -convergencia). Si, por el contrario, la varianza inicial es inferior

a la final, entonces  $\sigma_t^2$  aumenta a lo largo del tiempo y no existirá  $\sigma$ -convergencia. Cabe notar que  $\sigma_t^2$  puede aumentar en el tiempo incluso cuando  $\beta < 1$ . Es decir, puede existir  $\beta$ -convergencia pero no  $\sigma$ -convergencia<sup>9</sup>.

Como se ha visto, los dos conceptos de convergencia son distintos e implican distintas cosas, pero se puede concluir que **la existencia de  $\beta$ -convergencia es una condición necesaria pero no suficiente para la existencia de  $\sigma$ -convergencia**. Intuitivamente esto puede resultar algo extraño, ya que uno tiende a pensar que si los países pobres crecen más que los ricos (es decir, hay convergencia en sentido  $\beta$ ), entonces sería natural que la dispersión de la renta per cápita tienda a disminuir con el tiempo (es decir, haya  $\sigma$ -convergencia). Esto no es así, ya que si la diferencia absoluta inicial entre la renta de los países es muy grande, entonces un pequeño aumento porcentual del país rico aumenta mucho su renta real y un gran crecimiento del país pobre no aumenta tanto la suya. Como resultado, si bien el país pobre crece más que el grande, la dispersión podría aumentar. Para aclarar este aspecto del tema, se proponen los siguientes ejemplos:

*Tabla 1.1 – Con  $\beta$  y  $\sigma$  convergencia*

	t=0	t=1	t=2	t=3	t=4	t=5	t=6	t=7	t=8	t=9	t=10
Crecimiento país rico		1,010	1,009	1,008	1,007	1,006	1,005	1,004	1,003	1,002	1,001
PBIpc país rico	100,00	101,00	101,91	102,72	103,44	104,06	104,58	105,00	105,32	105,53	105,63
PBIpc país pobre	10,00	11,50	13,11	14,81	16,59	18,42	20,26	22,08	23,85	25,52	27,05
Crecimiento país pobre		1,15	1,14	1,13	1,12	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06
<b>Sigma</b>	<b>63,64</b>	<b>63,29</b>	<b>62,79</b>	<b>62,16</b>	<b>61,41</b>	<b>60,56</b>	<b>59,63</b>	<b>58,63</b>	<b>57,61</b>	<b>56,58</b>	<b>55,57</b>

*Tabla 1.2 – Sin  $\beta$  ni  $\sigma$  convergencia*

	t=0	t=1	t=2	t=3	t=4	t=5	t=6	t=7	t=8	t=9	t=10
Crecimiento país rico		1,15	1,14	1,13	1,12	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06
PBIpc país rico	100,00	115,00	131,10	148,14	165,92	184,17	202,59	220,82	238,49	255,18	270,49
PBIpc país pobre	10,00	11,00	11,99	12,95	13,86	14,69	15,42	16,04	16,52	16,85	17,02
Crecimiento país pobre		1,10	1,09	1,08	1,07	1,06	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01
<b>Sigma</b>	<b>63,64</b>	<b>73,54</b>	<b>84,22</b>	<b>95,60</b>	<b>107,53</b>	<b>119,84</b>	<b>132,35</b>	<b>144,80</b>	<b>156,95</b>	<b>168,53</b>	<b>179,23</b>

*Tabla 1.3 – Con  $\beta$ -convergencia pero sin  $\sigma$ -convergencia*

	t=0	t=1	t=2	t=3	t=4	t=5	t=6	t=7	t=8	t=9	t=10
Crecimiento país rico		1,10	1,09	1,08	1,07	1,06	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01
PBIpc país rico	100,00	110,00	119,90	129,49	138,56	146,87	154,21	160,38	165,19	168,50	170,18
PBIpc país pobre	10,00	11,50	13,11	14,81	16,59	18,42	20,26	22,08	23,85	25,52	27,05
Crecimiento país pobre		1,15	1,14	1,13	1,12	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06
<b>Sigma</b>	<b>63,64</b>	<b>69,65</b>	<b>75,51</b>	<b>81,09</b>	<b>86,24</b>	<b>90,83</b>	<b>94,72</b>	<b>97,79</b>	<b>99,95</b>	<b>101,10</b>	<b>101,21</b>

<sup>9</sup> SALA-I-MARTIN Xavier, op cit

Los ejemplos propuestos presentan los distintos casos que pueden darse en el ámbito de la convergencia. En la Tabla 2.1, el país rico inicia en el momento  $t=0$  con un PBI per cápita de 100 y el pobre con uno de 10. Como se puede apreciar, el país rico crece a tasas mucho menores que el pobre para todos los períodos, desde el primero hasta el décimo. Esto significa, que en este caso existe  $\beta$ -convergencia. Como las tasas a las que crece el segundo país son bastante mayores que las del primero, existe acercamiento de las economías, ya que se puede observar que  $\sigma$  disminuye. Se concluye, entonces, que también se da la  $\sigma$ -convergencia en este caso.

Por su parte, la Tabla 1.1 ilustra el ejemplo más intuitivo de todos. En éste, las tasas de crecimiento del país rico son mucho más altas que las del país pobre (no se cumple la  $\beta$ -convergencia). En un escenario como éste, no queda otra opción más que las economías se separen y que aumente la dispersión del ingreso per cápita. Como se ve, no es posible que exista  $\sigma$ -convergencia sin que exista  $\beta$ -convergencia, ya que esta última es condición necesaria para la existencia de la primera.

El último caso es el más difícil de ver intuitivamente, pero el ejemplo numérico logra aclarar las dudas. Como se ve, las tasas a las que crece el país pobre son mayores a las que crece el país rico en todos los períodos, con lo que existe  $\beta$ -convergencia. Sin embargo, la diferencia entre estas tasas no es tan grande como para los casos anteriores. Como el ingreso per cápita del país rico es mucho más elevado que el del pobre, así y todo con un menor crecimiento se genera mayor dispersión en la economía, es decir, no existe  $\sigma$ -convergencia. Es un caso en el cual, si bien  $0 < \beta < 1$ ,  $\sigma_0$  es menor que el de estado estacionario,  $(\sigma^2)^*$ , y por lo tanto, la dispersión va aumentando con el tiempo a medida que se acerca a su valor de largo plazo. Claramente, la existencia de  $\beta$ -convergencia es una condición necesaria pero no suficiente para la existencia de  $\sigma$ -convergencia.

Una vez presentados estos conceptos, cabe destacar el debate que se ha generado entre los estudiosos del crecimiento sobre la utilidad de las dos definiciones de convergencia. Algunos autores, como Quah o Friedman, han mencionado que es absurdo el estudio de la  $\beta$ -convergencia, ya que lo único relevante es conocer si las economías mundiales se mueven más cerca unas de otras a medida que transcurre el tiempo. En el otro camino se encuentra Sala-i-Martin (el creador de los dos conceptos de convergencia utilizados en este trabajo) que, de tener que decidir, se inclina por la  $\beta$ -convergencia. Citando a este último autor, "es interesante conocer si es predecible que los países pobres crecerán más que los países ricos. También es interesante saber con qué rapidez el país

pobre promedio se convierte en rico y con qué rapidez el país rico se convierte en uno pobre, con independencia de si la varianza agregada para la sección cruzada de países está reduciéndose o aumentando. Por ejemplo, si se supiera con certeza que los países pobres se convierten en países ricos en pocos años, entonces no existiría preocupación incluso de si la varianza es grande o pequeña, ya que se sabría que los países pobres saldrían de la pobreza en poco tiempo”. Dada la controversia, en el estudio de la convergencia para las provincias argentinas que se realizará más adelante, se ha decidido analizar los conceptos de  $\beta$  y  $\sigma$  convergencia conjuntamente, ya que se considera que ambos aportan información útil que sirve para caracterizar el comportamiento del ingreso de las economías regionales del país.

#### 4. Determinantes del crecimiento

La idea central de este apartado es resumir (en lo posible, dada la complejidad del tema a tratar) las causas que hacen crecer a una economía, entiéndase bloque económico, país, región o provincia. Hasta aquí se ha hablado, a partir del modelo de Solow, que las causas del crecimiento económico son básicamente acumulación de capital humano a partir del ahorro y la inversión (que en el modelo de Solow eran iguales, ya que la economía era cerrada) y el progreso tecnológico. De todos modos, también se ha dicho que las enormes diferencias de ingresos y capital per cápita entre países y en el tiempo no pueden ser explicadas solamente en base a estos factores ni siquiera a partir de los ejercicios teóricos más simples.

Como indican Braun y LLach<sup>10</sup>, se trata de encontrar los determinantes “profundos” del crecimiento económico y no simplemente los determinantes “inmediatos” (acumulación de capital, ahorro y tecnología). Estos determinantes profundos pueden ser pensados como lo que anteriormente se expuso como el “residuo de Solow” o los parámetros que caracterizan al estado estacionario de la economía, necesarios para realizar los análisis econométricos de regresiones múltiples para condicionar los datos. Las respuestas a estas incógnitas son por lo general mucho más provisorias e inseguras que la de los factores determinantes inmediatos, sobre todo por motivos teóricos. En muchos casos, es tan posible formalizar determinadas ideas con modelos matemáticos en los que una determinada variable favorece el crecimiento económico, y que inmediatamente aparezca otro modelo que postule que la misma variable lo retrasa. Para ilustrar este caso, es clásico el ejemplo sobre el nivel de intervención del Estado en la economía. Existen infinidad de modelos que

---

<sup>10</sup> BRAUN, Miguel y LLACH, Lucas, Macroeconomía Argentina, 1ra edición , Argentina, Alfaomega, 2006, capítulo 3

aseveran que mientras menos Estado exista, entonces más se crecerá, a los que se contraponen otros que incentivan la intervención estatal para generar mayor crecimiento de la economía. Otro ejemplo es el de la distribución del ingreso. Una distribución del ingreso desigual se ha señalado muchas veces como un posible freno al crecimiento, porque impone más demandas sociales al sector público que podrían desequilibrar su presupuesto, generando inestabilidad e inflación y otras veces, se ha argumentado, al contrario, que la desigualdad social es favorable para el crecimiento porque el ingreso se acumula en los sectores más ricos (que tienen mayor propensión marginal a ahorrar), lo que genera mayores tasas de ahorro e inversión en la economía.

El obstáculo a superar para el estudio de este tema es el de la multiplicidad de factores. Pueden surgir infinidad de argumentos para explicar por qué un país creció más que otro, pero el desafío es determinar cuáles fueron realmente relevantes para generar aumento de la renta per cápita. Ante esto una estrategia es analizar casos concretos de países a partir de técnicas econométricas. Esta estrategia no se salva tampoco de tener problemas cuando se enfrenta a la cuestión del crecimiento económico. El más importante de ellos es el de la “endogeneidad” y alude al hecho de que algunas variables que pueden considerarse factores determinantes profundos de crecimiento dependen del propio crecimiento. Por ejemplo, es de esperar que la frecuencia de revoluciones violentas influya sobre el crecimiento económico. Si en los datos se verifica que los países de alto crecimiento tuvieron menos revoluciones violentas que los de bajo crecimiento, las técnicas econométricas tenderían a identificar la baja frecuencia de las revoluciones como una causa del crecimiento. Sin embargo, es bien posible que la causalidad sea la inversa y que en los países de más alto crecimiento fuera menos probable que surgiera una revolución violenta.

Luego de este conjunto de aclaraciones, se resume lo que varios autores consideran parte de los determinantes (profundos) del crecimiento, con una breve explicación de cada uno<sup>11</sup>:

- La geografía: a nivel mundial se pueden realizar dos tipos de observaciones a simple vista. Primero, los países que tienen climas tropicales son, en promedio, más pobres, debido a la existencia de fuertes plagas de enfermedades infecciosas que reducen la productividad de sus trabajadores. Segundo, aquellos países sin salida al mar tienen generalmente tasas de crecimiento menores que los que si la tienen, ya que tienen menores posibilidades de desarrollar su interacción comercial por poseer mayores costos de transporte.

---

<sup>11</sup> En base a BRAUN, Miguel y LLACH, Lucas, op cit.

No existe consenso sobre el impacto en el crecimiento de aquellos países con abundancia relativa en recursos naturales.

- Las instituciones: entendidas en su definición amplia. Es decir las instituciones se refieren al orden normativo tal como efectivamente se lo practica. Son factores institucionales, por ejemplo, la legislación sobre la propiedad de la tierra, el nivel de corrupción del gobierno, la celeridad del sistema judicial, la eficiencia de las burocracias, etcétera.

El factor institucional influye en el nivel de crecimiento sobre todo porque éste condiciona los niveles de inversión de la economía. La inversión depende de la expectativa de ganancia futura, la cual está definida, no solo por la rentabilidad del capital, sino también por el sistema impositivo, por la legislación laboral, por la eficiencia del sistema judicial, entre otros muchos “factores institucionales”. Es por ello que es imprescindible que las instituciones de una economía estén diseñadas para favorecer el crecimiento. Dos rasgos son fundamentales: deben ser propicias para que, al pasar el tiempo, la inversión productiva sea rentable y deben ser previsibles.

- El comercio internacional: el grado de participación de un país o economía en el comercio internacional puede verse a partir de su coeficiente de apertura. El mismo puede ser calculado como la suma de las exportaciones más las importaciones sobre el PIB o como la suma de la participación de transables en el producto sobre la participación de los no transables. En este coeficiente de apertura influye una gran cantidad de variables, entre las que se pueden citar los vaivenes del comercio mundial, los cambios en los precios de los bienes importables y exportables, la posición geográfica del país, etcétera.

Pero lo más importante de este punto es determinar en qué sentido puede existir una relación entre el comercio con el resto del mundo y el crecimiento de un país o región. En este aspecto, existen variadas opiniones y posiciones encontradas. Hay dos visiones opuestas.

Uno de los argumentos es también el más antiguo. Adam Smith y el resto de los economistas clásicos como David Ricardo postulaban que existe una relación positiva entre la participación en el comercio internacional y el crecimiento económico. La división internacional del trabajo basada en el concepto de ventajas comparativas es siempre favorable para el nivel de renta de cada país porque permite aumentar indefinidamente el

tamaño del mercado que enfrenta cada uno. En el otro extremo se encuentra el argumento de la “industria infante”. Según esta visión existen algunas actividades productivas cuyo potencial de crecimiento de largo plazo es mayor que el de otras. Si fuera posible determinar de antemano las actividades que son intrínsecamente más capaces de incorporar nuevas tecnologías y en las que, por lo tanto, serán más productivas las inversiones, los países no deberían dejar pasar la oportunidad de dedicarse a estas industrias. Es posible, sin embargo que, de momento, un país sea menos competitivo que otros en esas industrias críticas y por lo tanto no se especializaría en ellas si se mantuviera libre el comercio internacional. Para que estas actividades se desarrollen sería necesario apoyo público y limitación de las importaciones momentáneamente. En la medida que las esperadas mejoras de productividad vayan permitiendo competir con la producción importada, es decir, cuando la industria deja de ser “infante”, el apoyo público podrá eliminarse. Este concepto se aplicó en Argentina bajo el nombre de “eficientismo industrial” durante la década de 1960.

Pese al debate teórico, parece ser que, a juzgar por la experiencia de los últimos 40 años (y considerando constantes otros factores) las economías abiertas al comercio crecieron más que las cerradas, aunque la evidencia no es concluyente al respecto<sup>12</sup>.

- Estabilidad e inestabilidad macroeconómica: el argumento básico es que cuanto más inestables sean las variables macroeconómicas en un país, mayor será el riesgo de invertir en él y, por lo tanto, menor será la inversión. La insolvencia fiscal, la inflación y la inestabilidad cambiaria fueron tres factores característicos de la experiencia argentina en el último cuarto del siglo XX.
- Las políticas activas: en este grupo se incluyen políticas directas para aumentar la invención e innovación, las cuales favorecen el desarrollo y crecimiento de un país. Se pueden citar los subsidios a actividades con externalidades positivas, como los sistemas de patentes.
- El capital humano: el capital humano es considerado muchas veces un factor de producción cuando no se tiene en cuenta solamente la cantidad de trabajo, sino también su calidad, dada por su formación, lo que contribuye a aumentar su productividad. Un país que invierte en aumentar la educación de su población es un país con trabajadores más productivos que seguramente crecerá más que los que no lo hacen.

---

<sup>12</sup> Braun y LLach, op cit, pág 91 de Edwards, Sebastian, Openness, trade liberalization and growth in developing countries, Journal of Economic Literature, 1993, XXXI

Es evidente que la lista podría continuarse casi indefinidamente, porque las teorías de crecimiento van evolucionando e incorporando nuevos conceptos constantemente. La idea era presentar ciertos factores que contribuyen al crecimiento económico para, de esta manera, contar con un breve marco teórico al momento de testear variables para el período seleccionado en las provincias argentinas. Esto permite evitar errores de especificación e incluir determinantes que no tienen el sustento teórico suficiente, de manera de prevenir la realización de conclusiones apresuradas.



## CAPÍTULO II

# Literatura empírica internacional

---

La performance económica de los distintos países del mundo a lo largo del tiempo ha sido muy variada. Desde algunos que crecieron a tasas elevadas y sostenidas, como Singapur y Hong Kong (7.4% y 6.6% anual respectivamente) a otros que no experimentaron el crecimiento económico, sino todo lo contrario: han contraído su producción de bienes y servicios en términos per cápita a tasas anuales alarmantes, como el -2.8% de Chad y el -1.7% que Ghana y Mozambique sufrieron entre 1960 y 1985. Muchos de estos resultados, a su vez han sido producto de políticas fiscales, monetarias, comerciales y sociales acertadas o erróneas, como también producto de la suerte o desdicha (pensar en lo que significaría para un país pequeño ver cómo caen sistemáticamente sus términos de intercambio, sufrir guerras y ataques prolongados, etcétera). En el capítulo anterior se presentaron los conceptos teóricos básicos para comprender los temas a tratar tanto en éste como en los siguientes capítulos de este trabajo. De aquí en adelante, el objetivo más específico será aplicar dichos conceptos a la realidad de los distintos países del mundo y a las provincias argentinas. Es decir, se intentará determinar si existen rasgos comunes entre los países exitosos y fracasados en la tarea de hacer crecer su PBIpc, dando un panorama más o menos general sobre lo que ha sido la literatura empírica sobre el crecimiento en los últimos años. Este capítulo resulta fundamental para comprender el tipo de análisis que se realizará con posterioridad.

### 1. Evidencia empírica internacional

Baumol fue uno de los primeros en examinar la convergencia desde 1870 a 1979 entre los 16 países industrializados para los que Maddison (1982) provee datos. Baumol hace una estimación econométrica basada en la siguiente ecuación:

$$\ln[(Y/N)_{i,1979}] - \ln[(Y/N)_{i,1870}] = a + b \ln[(Y/N)_{i,1870}] + \varepsilon_i$$

En la misma,  $Y/N$  es el ingreso por trabajador,  $\varepsilon$  es un término de error e  $i$  indica el país. Nótese que Baumol realizó el análisis con el ingreso por trabajador y no con el ingreso per cápita, pero dicha elección tiene muy poca influencia en los resultados. Si existe convergencia, entonces  $b$  debería ser negativa: esto implicaría que los países con menor ingreso inicial poseen mayores tasas de crecimiento en el período analizado. Un valor de

$b = -1$  corresponde a la convergencia perfecta. Asimismo, un valor de  $b = 0$  implica que el crecimiento no está correlacionado con los niveles de producto iniciales, por lo que no existe convergencia. Los resultados que obtuvo Baumol en su análisis fueron:

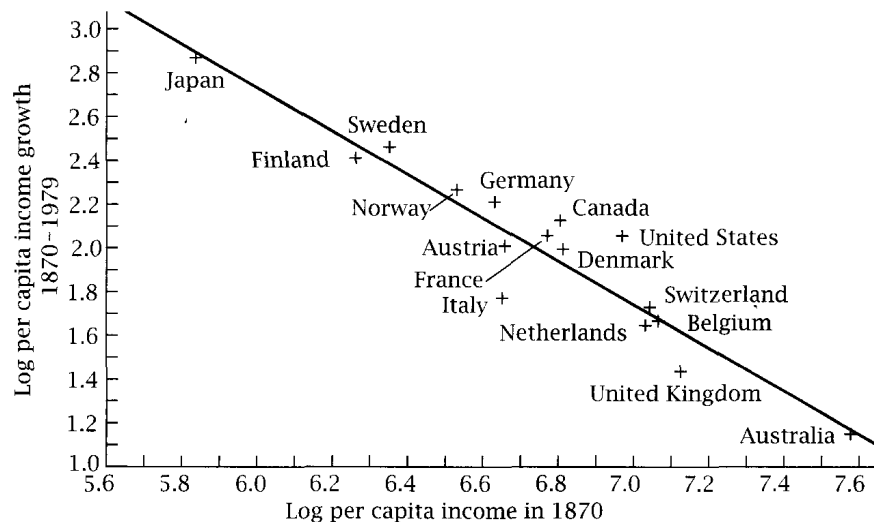
$$\ln[(Y/N)_{i,1979}] - \ln[(Y/N)_{i,1870}] = 8.457 - 0.995 \ln[(Y/N)_{i,1870}],$$

(0.094)

$$R^2 = 0.87$$

Donde el número entre paréntesis indica el error estándar del coeficiente. La Figura 2.1 es la representación gráfica de la regresión. La misma sugiere convergencia casi perfecta. La estimación de  $b$  es prácticamente igual a  $-1$  y además lo suficientemente precisa, ya que el intervalo de confianza que se puede construir es  $(0.81 ; 1.18)$ .

Figura 2.1 – Convergencia entre países industrializados (Baumol)



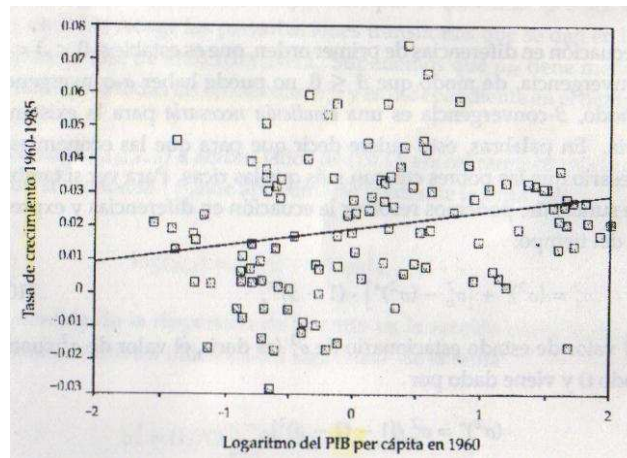
La evidencia parece ser irrefutable, aunque se encontraron graves problemas en la estimación. El principal y más criticado fue el de la selección de la muestra. De Long en 1988 demuestra que el hallazgo de Baumol es inexacto y erróneo. El mismo se desestimó con el argumento de que, al tratarse de países que habían acabado siendo ricos, era lógico que hubieran convergido entre ellos. Es decir, al trabajar con una muestra de países que eran ricos en 1979, las economías que no habían convergido se habían excluido de la muestra. La existencia de convergencia entre los países estudiados estaba prácticamente garantizada. Otra de las fallas encontrados por De Long es el error de medida. Las estimaciones de ingreso por trabajador en 1870 eran bastante imprecisas. El error de

medida crea, nuevamente, una mayor posibilidad de encontrar convergencia. Cuando el ingreso por trabajador de 1870 es sobreestimado, el crecimiento en el período 1870-1979 es subestimado en la misma proporción, y cuando el ingreso de 1870 es subestimado ocurre lo contrario. Por ello, el crecimiento medido tiende a ser menor en países con mayor nivel inicial de PBI per cápita, abriendo el camino a que la regresión confirme la hipótesis de convergencia.

Todos estos problemas de disponibilidad y calidad de los datos pudieron ser subsanados con el tiempo, cuando en la década de los ochenta Alan Heston y Robert Summers publicaron un conjunto de datos que documentaba el nivel del producto nacional de más de 130 países de todo el mundo. Con esto se logró romper con el problema de selección de muestra, ya que la información incluía prácticamente a todos los países del mundo, es decir abarcaba desde los desarrollados a los en vías de desarrollo. También se subsanó el error de medida, ya que los datos ajustaban el nivel del PIB de cada país a las diferencias de precios y de niveles de vida. De esta manera, se dispuso por primera vez de un conjunto de datos que permitía efectuar comparaciones reales entre naciones sin que se produjeran interferencias por los distintos niveles de precios o tipos de cambio.

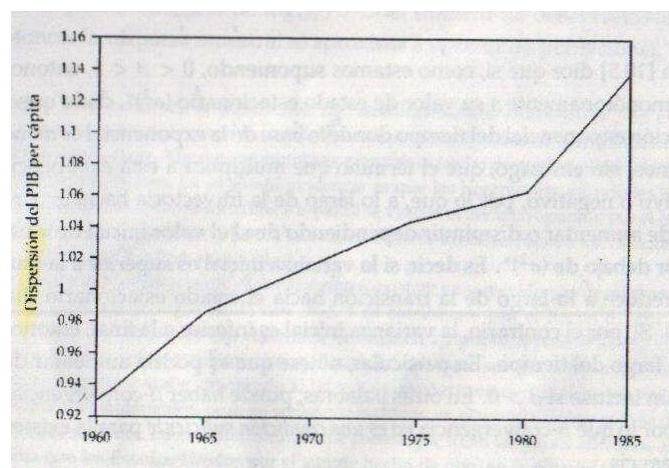
Sala-i-Martin realiza la regresión con estos datos para 114 países de los 130 (se excluyen las economías socialistas, ya que los datos reportados para dichos países incluían una parte real y una parte imaginaria, al estilo de los números complejos) para el período 1960-1985. La relación se puede observar en la Figura 2.2. Si existiera  $\beta$ -convergencia tendría que existir una relación negativa entre la tasa de crecimiento promedio entre 1960 y 1985 y el logaritmo del PIB para 1960. Se ve en el gráfico que dicha relación no existe. De hecho el coeficiente que relaciona ambas variables es positivo, aunque no significativo. En otras palabras, en el mundo durante el período analizado no existió  $\beta$ -convergencia.

Figura 2.2 – Convergencia del PIB per cápita entre 114 países entre 1960 y 1985



En la figura 2.3 se analiza la evolución temporal de la dispersión de la renta per cápita en el mismo conjunto de países. La medida de la dispersión utilizada es la desviación estándar del logaritmo de la renta per cápita de cada país. La dispersión fue calculada cada 5 años, empezando en 1960. La conclusión que se puede sacar de la figura 2.3 es muy clara: la dispersión no tiende a disminuir en el tiempo, sino todo lo contrario; aumenta sostenidamente. Por lo tanto, tampoco se observa en el mundo convergencia en el sentido  $\sigma$ .

Figura 2.3 – Dispersión del PIB per cápita entre 114 países entre 1960 y 1985



Inicialmente esto se tomó como evidencia a favor de los modelos de crecimiento endógeno, en detrimento de los modelos neoclásicos de rendimientos decrecientes del capital. El aparente fracaso empírico de los modelos neoclásicos fue una de las causas

determinantes del extraordinario éxito que los modelos endógenos cosecharon durante las décadas de los ochenta y noventa.<sup>13</sup>

### 1.1 Convergencia condicional<sup>14</sup>

A principio de los años noventa, economistas como Sala-i-Martin, Barro, Mankiw, Romer y Weil comenzaron con una contundente defensa de los modelos neoclásicos de crecimiento, negando que los argumentos presentados hasta entonces pudieran ser utilizados en contra de la hipótesis de convergencia. El argumento que utilizaron fue el siguiente: el modelo neoclásico predice que la tasa de crecimiento de una economía está inversamente relacionada con la distancia que la separa de su propio estado estacionario. Solamente en el caso de que todas las economías se acerquen al mismo estado estacionario esta predicción es equivalente a la de que las pobres crecerán más que las ricas. En el contexto del modelo de Solow, solamente si todos los países tienen las mismas tasas de ahorro, tecnología, depreciación y crecimiento de la población se obtendrá la convergencia y las economías más pobres entonces sí crecerán más que las ricas.

Frente a estas argumentaciones completamente lógicas, los economistas mencionados desarrollaron el concepto de “convergencia condicional” para contraponerlo al de “convergencia absoluta” utilizado hasta el momento. Hasta entonces se habían realizado regresiones teniendo en mente el concepto de convergencia absoluta, ya que implícitamente se estaba considerando que todas las economías de la muestra eran iguales (en preferencias, tecnología e instituciones) y por lo tanto debían tender a un mismo estado estacionario. Claramente este supuesto no tiene ningún tipo de sustento empírico y por lo tanto no se puede considerar que la falta de convergencia absoluta entre en contradicción con el modelo neoclásico de crecimiento. Para hacer el test del modelo neoclásico, había que mejorar el concepto de convergencia absoluta y lograr medir de alguna manera la distancia entre el nivel de renta de un país y el nivel de renta en su propio estado estacionario. En términos estadísticos, había que encontrar una correlación parcial negativa entre nivel de renta inicial y crecimiento, condicional al estado estacionario de cada economía.

Empíricamente hay dos maneras de condicionar los datos:

- La primera es limitar el estudio a conjuntos de economías parecidas, en el sentido de que están pobladas por individuos con preferencias similares, con

<sup>13</sup> SALA-I-MARTIN Xavier, op cit

<sup>14</sup> En base a SALA-I-MARTIN Xavier, op cit

instituciones y sistemas impositivos y legales parecidos y empresas que se enfrentan a funciones de producción parecidas. Si se dan todos estos factores, entonces se debería encontrar convergencia entre este grupo de economías, dado que todas ellas tenderán a acercarse al mismo estado estacionario. Un ejemplo de este tipo de condicionamientos podrían ser las regiones de un mismo país. Sala-i-Martín realiza el análisis para los estados de Estados Unidos, las prefecturas japonesas y para las Comunidades Autónomas Españolas. La idea del presente trabajo es extender la investigación a las provincias argentinas y contrastar los resultados con los obtenidos por Sala-i-Martín y por otros autores. Este método podría conocerse como el de *economías regionales*. El mismo se utilizará más adelante en la investigación para determinar la existencia o no de  $\beta$  y  $\sigma$  convergencia en las provincias argentinas.

- La segunda manera de condicionar los datos es la utilización de regresiones múltiples. La idea de este método es efectuar una regresión con datos de sección cruzada del crecimiento sobre la renta inicial, manteniendo constante un cierto número de variables adicionales (que actúan de Proxy del estado estacionario). Si el resultado es que el coeficiente de la renta inicial es negativo, entonces existe  $\beta$ -convergencia condicional. Este método también se utilizará en el presente trabajo aplicado a las provincias de Argentina, pero sobre todo para sacar conclusiones sobre los determinantes del crecimiento. Esto es posible ya que las variables utilizadas como Proxy para el estado estacionario (de cada provincia en este caso) permiten medir cuánto aportó cada una al crecimiento de cada economía regional en el período analizado.

Basados en estos métodos, las dos próximas secciones, “Convergencia interregional” y “Determinantes del crecimiento” son clave, ya que sirven como punto de partida para los análisis que se realizarán en el capítulo siguiente.

## 1.2 Convergencia interregional

A continuación se realizará un resumen de los datos de renta per cápita (en valores constantes) de los diferentes países para analizar la convergencia regional de las mismas<sup>15</sup>. Se estimará una ecuación no lineal como sigue a continuación

---

<sup>15</sup> Datos procesados por Barro y Sala-i-Martin (1992) y Dolado, González, Páramo y Roldán (1994)

$$\gamma_{i,t0,t0+T} = a - [(1 - e^{-\beta T}) / T] \cdot \log(y_{i,t0,t0+T}) + v_{i,t0,t0+T}$$

Donde  $\gamma_{i,t0,t0+T}$  es la tasa de crecimiento anual de la economía  $i$  entre el momento  $t_0$  y el  $t_0 + T$  y donde  $v_{i,t0,t0+T}$  representa el promedio de los términos de error entre los momentos  $t_0$  y  $t_0 + T$ . La estimación es por el método de mínimos cuadrados no lineales. Se estima una ecuación no lineal por el hecho de que es más fácil observar más claramente el valor de  $\beta$ , el cual da directamente la velocidad de convergencia de la economía en cuestión. Es decir, se podría tranquilamente realizar una estimación por mínimos cuadrados ordinarios, pero el valor del parámetro obtenido sería  $(1 - e^{-\beta T}) / T$  en su conjunto, por lo que habría que realizar un cálculo adicional para obtener la velocidad de convergencia.

A continuación, en la Tabla 2.4, se muestran los resultados de las estimaciones por mínimos cuadrados no lineales para distintas regiones. La primera columna presenta la estimación de  $\beta$  y debajo de ella se encuentra su error estándar. A la derecha se muestra el  $R^2$  ajustado de la regresión.

Tabla 2.1 – Convergencia regional

Países	$\beta$ [e.e]	$R^2$
<b>EEUU</b> (48 Estados) (1880-1990)	0,017 [0,002]	0,89
<b>Japón</b> (47 prefect) (1955-1990)	0,019 [0,004]	0,59
<b>Total Europa</b> (90 regiones) (1950-1990)	0,015 [0,002]	s/d
<b>Alemania</b> (11 reg.)	0,014 [0,005]	0,55
<b>Reino Unido</b> (11 reg.)	0,03 [0,007]	0,61
<b>Francia</b> (21 reg.)	0,016 [0,004]	0,55
<b>Italia</b> (20 reg.)	0,01 [0,003]	0,46
<b>España</b> (17 reg.) (1955-1987)	0,023 [0,007]	0,63
<b>Canadá</b> (10 prov.)	0,024 [0,008]	0,29

En todos los casos presentados se puede observar la existencia de  $\beta$ -convergencia, ya que todos los coeficientes resultaron positivos, lo que implica una relación negativa entre tasa de crecimiento promedio de la renta per cápita y logaritmo de la renta inicial. Las regresiones resultan bastante satisfactorias, sobre todo para Estados Unidos en donde la bondad del ajuste es del 89%. Mucho más claro es observar los resultados obtenidos en forma gráfica. Las Figuras 2.4, 2.5 y 2.6 presentan un resumen de la  $\beta$  y  $\sigma$  convergencia para los países analizados. En todos se puede apreciar la relación negativa entre crecimiento e ingreso inicial, lo que denota la existencia de  $\beta$ -convergencia. En cuanto a la dispersión (o  $\sigma$ -convergencia) también se puede apreciar que el patrón generalmente observado muestra un descenso de  $\sigma_t$  en el tiempo y en todos los países. Si bien no es el objetivo del presente trabajo, resulta interesante el análisis de por qué aumentó o disminuyó la dispersión en determinado momento del tiempo para un país específico. Solo a manera de ejemplo, se puede observar que la dispersión aumentó fuertemente de 0.33 en 1920 a 0.40 en 1930 en Estados Unidos. Este incremento refleja la perturbación que afectó negativamente a la agricultura durante la década de los '20: los estados agrícolas eran relativamente pobres en 1920 y sufrieron una reducción adicional en sus rentas como consecuencia de la caída de los precios agrícolas. Así se pueden explicar todos los ascensos o descensos de  $\sigma_t$  en el tiempo, lo cual resulta atractivo para un análisis histórico, pero que escapa al objetivo de esta investigación.

Figura 2.4 –  $\beta$  y  $\sigma$  convergencia entre 48 Estados de Estados Unidos

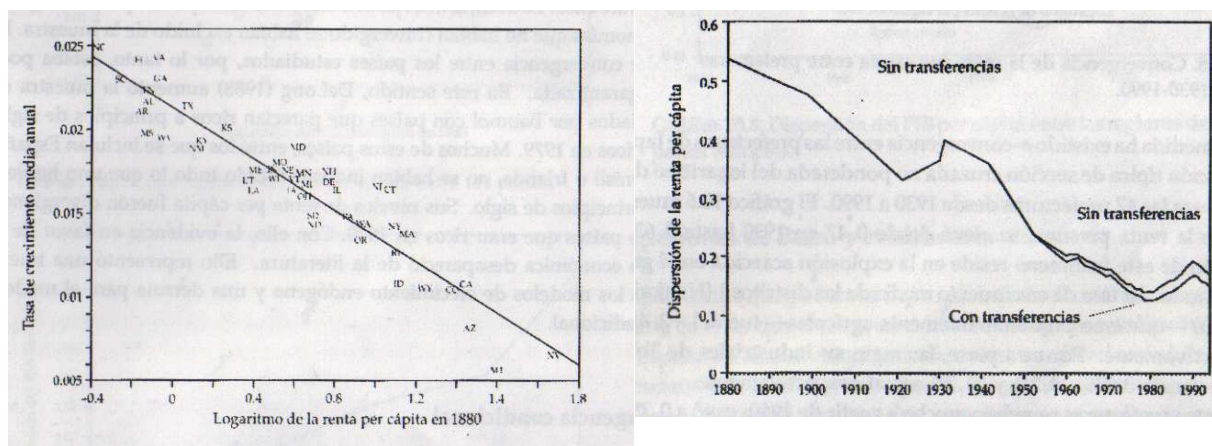




Figura 2.5 –  $\beta$  y  $\sigma$  convergencia entre prefecturas japonesas

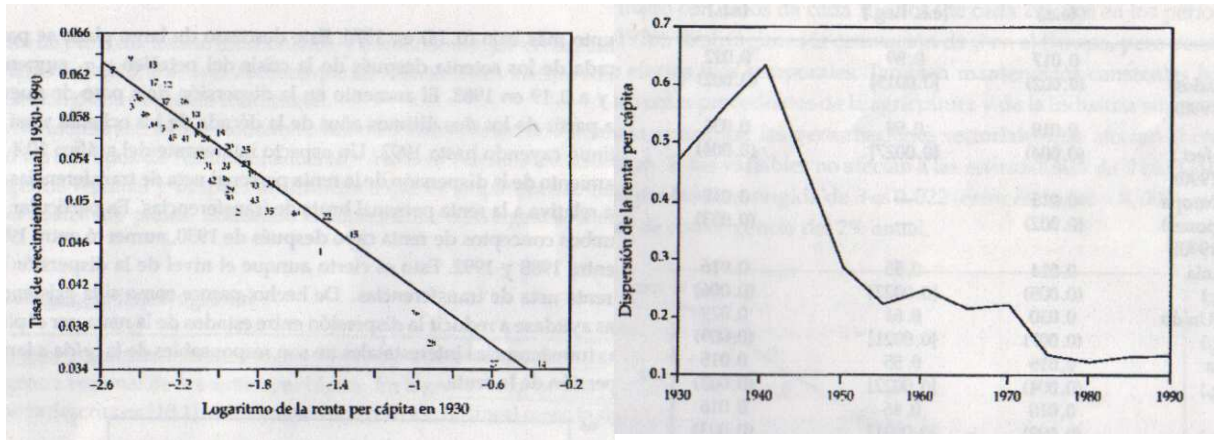
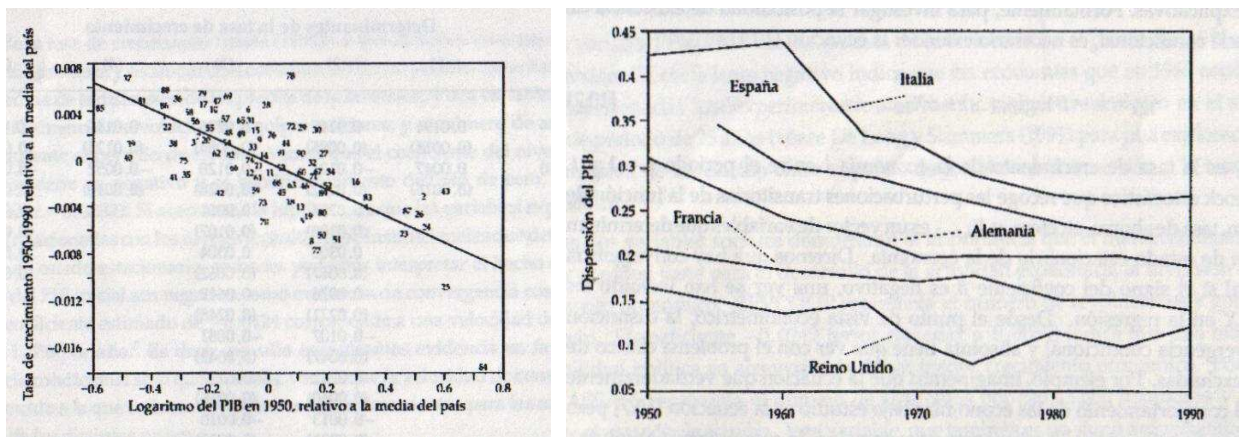


Figura 2.6 –  $\beta$  y  $\sigma$  convergencia entre 90 regiones de 5 países europeos



En cuanto a los gráficos presentados, un aspecto interesante de la Figura 2.4 es que el comportamiento de la dispersión de la renta personal neta de transferencias es muy similar a la relativa a la personal bruta de transferencias, aunque también es claro que el nivel de dispersión es menor para la renta neta de transferencias. Como explica Sala-i-Martin “de hecho, parece como si la existencia de transferencias ayudase a reducir la dispersión entre los Estados de la renta per cápita. Sin embargo, las transferencias interestatales no son responsables de la caída a largo plazo en la dispersión de la renta”. Cabe destacar este último punto, ya que al momento de analizar los determinantes del crecimiento en las provincias argentinas, se logrará determinar si las transferencias ocupan un lugar importante para apalancar el crecimiento o simplemente juegan un rol intrascendente en el largo plazo.

Como conclusión también es válido recalcar que la velocidad de convergencia en todas las estimaciones realizadas ronda el 2%. El resultado empírico cuadra con el obtenido a partir de un ejercicio teórico realizado en la sección anterior, según el cual, la velocidad de convergencia podía ser como máximo del 4%. Se corrobora que ninguno de los valores obtenidos para el coeficiente  $\beta$  supera este umbral, con lo que se podría decir que, al menos para las regiones analizadas, la hipótesis de convergencia obtenida a partir del modelo neoclásico de crecimiento de Solow- Swan es válida si se tiene en cuenta el hecho de que las regiones en cuestión deben compartir un mismo estado estacionario.

## CAPÍTULO III

# El caso argentino

---

La idea central de este capítulo es la de aplicar los conceptos explicados anteriormente a la realidad de lo sucedido en las provincias argentinas en el período 1993-2006. La elección de dicho lapso de tiempo no es infundada. El propósito en este trabajo es analizar el tema en cuestión sin repetir lo hecho por otros autores. De hecho, análisis de convergencia han sido realizados por otros economistas argentinos abarcando períodos desde 1953, pero ninguno se ha extendido más allá de 1998. El presente trabajo se podría considerar una actualización de la investigación a períodos más actuales. A esta situación hay que sumarle la dificultad que se vive en Argentina en estos días para conseguir series de datos actualizadas y uniformes. Pese al enorme avance informático y de la comunicación que ha existido en el siglo XXI, en Argentina, por múltiples motivos, es de suma dificultad adquirir información de todas las provincias del país que además pueda ser comparable. Para el análisis a continuación hubiera sido preferible encontrar datos para un período de tiempo más extenso, ya que el fenómeno del crecimiento económico, como ya se ha dicho, es de largo plazo. De todos modos, dada la escasez de información, existen estudios de convergencia para períodos más breves y por lo tanto se procederá al análisis.

Antes de continuar, se procederá a realizar un breve resumen de los antecedentes del tema, para luego ir directamente al análisis de la  $\beta$  y  $\sigma$  convergencia y posteriormente analizar los determinantes del crecimiento en las provincias argentinas.

### 1. Antecedentes de convergencia

El tema de la convergencia ha sido explorado por algunos investigadores como Porto (1994, 1995, 1996), Marina (1998), Utrera y Korocho (1998) y Figueras Arrufat y Regis (2003). Se resumen en la Tabla 3.1 los resultados obtenidos.

*Tabla 3.1 – Antecedentes del tema*

<b>Autor</b>	<b>Período</b>	<b><math>\beta</math>-convergencia</b>	<b><math>\sigma</math>-convergencia</b>
<b>G. Porto (1994)</b>	1953-1980	Se rechaza	
<b>A. Marina</b>	1970-1995	Se rechaza	Se rechaza
<b>Utrera y Korocho</b>	1953-1994	Se rechaza	Se rechaza
<b>Figueras, Arrufat, Regis</b>	1980-1998	Se rechaza	

Como se ve, para los trabajos analizados se rechaza la  $\beta$ -convergencia en todos los casos y para aquellas investigaciones donde se estudió la  $\sigma$ -convergencia sucede lo mismo. Cabe subrayar un detalle de estas afirmaciones. En la tabla se colocan los resultados para la  $\beta$ -convergencia analizados a partir del primer método de condicionamiento de datos explicados en el capítulo anterior (se supone que las provincias argentinas comparten un mismo estado estacionario por poseer instituciones, gustos, leyes similares). Muchos autores eligen llamar a este análisis como  $\beta$ -convergencia “absoluta” pese a no tratarse del mismo nivel de “absolutismo” que se da de la comparación de todos los países del mundo. Algunos autores estudian lo que denominan  $\beta$ -convergencia “condicional” cuando hablan del segundo método para condicionar los datos presentados anteriormente, es decir, con el método de regresiones múltiples. Cuando se realizan regresiones con esta técnica estadística, varios de los investigadores (como Porto en algunos de sus tantos análisis o Utrera y Koroch y Figueras, Arrufat y Regis) obtuvieron que sí existe convergencia en el sentido  $\beta$ . Esto implicaría que la política económica “contamina” el proceso de convergencia a partir del sistema de coparticipación nacional vigente, del gasto público, la inversión estatal, etcétera. Guido Porto<sup>16</sup>, por ejemplo en uno de sus papers concluye que “para un valor dado del gasto público provincial, de las transferencias intergubernamentales o del parámetro de distribución del ingreso, la tasa de crecimiento de las provincias está negativamente relacionada con el nivel de producto inicial. Se sigue que las políticas económicas analizadas afectan a los estados estacionarios de las economías regionales de manera tal que las provincias ricas crecen al menos tan rápidamente como las pobres”.

## 2. Análisis de $\beta$ -convergencia

Se procede al análisis de la  $\beta$ -convergencia para las provincias argentinas en el período 1993-2006 a partir de los datos extraídos del Instituto Provincial de Estadísticas y Censos de la provincia de Santa Fe en su informe “Producto Bruto Geográfico de las provincias argentinas”, elaborado en 2009. La tabla 3.2 presenta el PBG per cápita de cada una de las provincias en pesos constantes de 1993.

---

<sup>16</sup> PORTO, Guido, Convergencia y Política Económica, Argentina, Instituto Torcuato di Tella y Universidad Nacional de La Plata, 1994, pág. 19

Tabla 3.2 – Producto bruto geográfico per cápita en pesos constantes de 1993

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Buenos Aires</b>	5786	6067	5706	5826	6474	6464	6212	6027	5719	5161	5610	6155	6711	7193
<b>CABA</b>	17400	18392	17999	19295	20415	21759	21962	21892	20565	17345	18676	20445	23155	26265
<b>Catamarca</b>	3954	3866	3844	3913	4246	5375	5495	4726	4520	5895	5527	5752	5697	s/d
<b>Córdoba</b>	6229	6582	6171	6279	6581	7202	6795	6883	6564	6248	6447	6582	7296	7576
<b>Corrientes</b>	3577	3733	3883	3760	3846	3837	3925	3749	3555	3216	3348	3617	3912	4152
<b>Chaco</b>	2432	2593	2710	2819	2699	2459	2280	2422	2332	2085	2372	2353	s/d	s/d
<b>Chubut</b>	7126	7071	7069	7125	7440	7340	7156	7138	7437	6796	7158	7721	8148	8723
<b>Entre Ríos</b>	4182	4342	4305	4417	4571	4807	4625	4334	4267	4214	4536	4823	5318	5472
<b>Formosa</b>	3140	3205	3091	3137	3267	3324	3234	3146	2985	2686	2814	2975	3171	3350
<b>Jujuy</b>	3409	3631	3539	3572	3836	3807	3745	3521	3391	3279	3488	3674	3888	4162
<b>La Pampa</b>	6628	6241	6644	6503	6951	7205	6743	6815	6728	7111	6823	7420	7304	7363
<b>La rioja</b>	4901	5019	4943	5209	5147	5397	5309	5331	5299	5053	5215	5548	6276	6641
<b>Mendoza</b>	5288	5448	5256	5343	5783	6174	6013	5661	5182	4789	5488	6280	6824	7469
<b>Misiones</b>	6453	6894	7147	7404	8459	9089	8555	8095	7410	6359	6424	6257	6576	7156
<b>Neuquén</b>	9434	10687	10759	10822	10999	11316	10873	10572	10128	9518	9920	10136	10641	11495
<b>Río Negro</b>	5697	5973	5848	5835	6042	6234	6135	6016	5942	5330	5668	6026	6438	6818
<b>Salta</b>	2409	2450	2484	2340	2570	2692	2721	2772	2711	2631	2617	2754	2844	2996
<b>San Juan</b>	4103	4255	4014	3832	4098	4495	4283	4109	3881	3488	3722	4062	4581	5028
<b>San Luis</b>	8480	9418	9042	9186	9322	9307	8578	8314	7823	7392	7241	7429	7825	8117
<b>Santa Cruz</b>	12133	13029	14599	15739	15844	16268	15354	14931	15097	13920	14495	14345	14590	s/d
<b>Santa Fe</b>	6485	6761	6634	6766	6981	7188	6988	6898	6607	6307	6682	7064	7640	8061
<b>Stgo del Estero</b>	2793	2842	2781	2796	2911	2989	2836	2827	2654	2540	s/d	s/d	s/d	s/d
<b>Tierra del Fuego</b>	19446	19607	17940	18991	20247	20658	20457	20186	20262	16773	17392	18342	s/d	s/d
<b>Tucumán</b>	2357	2420	2439	2416	2548	2641	2513	2511	2481	2115	2225	2344	2596	2834

Se ha decidido no incluir en el análisis las provincias de Catamarca, Chaco, Santa Cruz, Santiago Del Estero y Tierra del Fuego, debido a que los datos no están actualizados y no ha sido posible su estimación por otros medios de manera que los resultados sean coherentes con el resto de los datos presentes en la tabla. Por ello, el corte trasversal contará con 19 observaciones. La ecuación a estimar es:

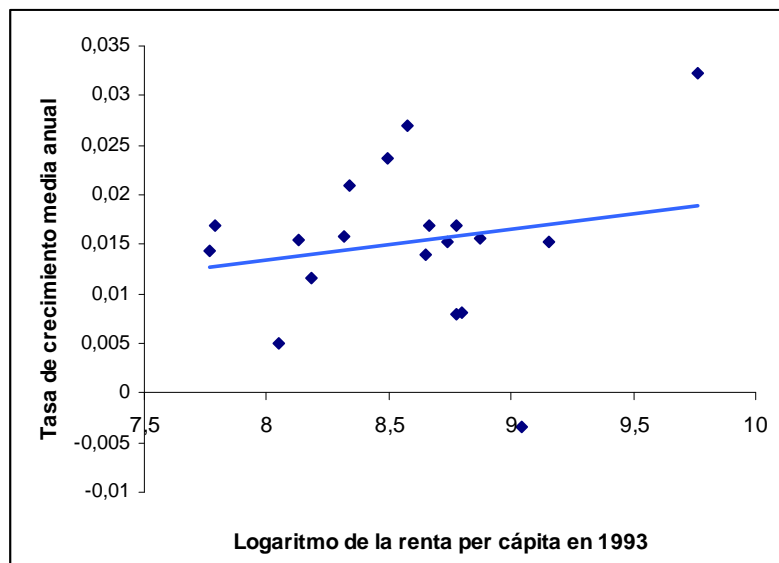
$$\gamma_{i,1993-2006} = a + \beta \ln(y_{i,1993}) + v_{i,1993-2006}$$

Donde el coeficiente  $\beta$  debe ser menor a cero para que se compruebe la hipótesis de convergencia. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Dependent Variable: GAMMA				
Method: Least Squares				
Included observations: 19				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.010865	0.032972	-0.329510	0.7458
LN93	0.003043	0.003840	0.792316	0.4391
R-squared	0.035612	Mean dependent var		0.015220
Adjusted R-squared	-0.021116	S.D. dependent var		0.007837
S.E. of regression	0.007919	Akaike info criterion		-6.739796
Sum squared resid	0.001066	Schwarz criterion		-6.640382
Log likelihood	66.02806	F-statistic		0.627765
Durbin-Watson stat	2.294211	Prob(F-statistic)		0.439094

El coeficiente  $\beta$  resulta levemente positivo pero no significativo para un nivel de confianza del 95% y el  $R^2$  es extremadamente pequeño. El estadístico de Durbin-Watson se encuentra cerca de 2, con lo que no existen problemas de autocorrelación y tampoco aparecen problemas de Heterocedasticidad a partir de la realización de la Prueba de Park. Si a esto se le suma el análisis gráfico, que se puede apreciar en la Figura 3.1, en la cuál se ve que la pendiente de la recta estimada es muy pequeña, **se rechaza la existencia de  $\beta$ -convergencia para las provincias argentinas en el período 1993-2006**. Que la de la regresión tenga pendiente positiva (y significativa) implicaría que las provincias más ricas crecieron incluso más que las provincias más pobres en 1993. De todos modos, como el coeficiente que acompaña al logaritmo natural del PBG pc de 1993 es no significativo, se puede decir que no existe relación alguna entre la renta per cápita al inicio del período y el crecimiento de las provincias a lo largo del mismo.

Figura 3.1 – Convergencia de la renta per cápita en Argentina



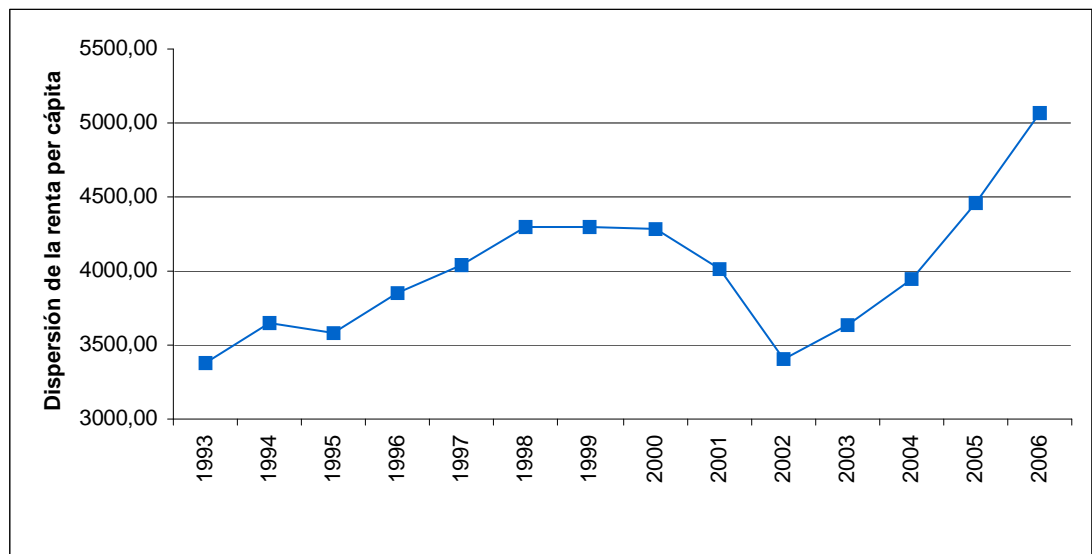
### 3. Análisis de $\sigma$ -convergencia

Es el turno de analizar qué sucedió con la dispersión de la renta per cápita en la Argentina. Es de esperarse que la misma haya aumentado en el tiempo o que al menos no haya disminuido dramáticamente, ya que, como se vio en la sección anterior, no existió convergencia en el sentido  $\beta$  y debe recordarse que es condición necesaria (pero no suficiente) que haya existido esta última para que se compruebe la  $\sigma$ -convergencia. La Figura 3.2 muestra la dispersión de la renta per cápita de 19 provincias argentinas, calculada como la desviación estándar de los logaritmos naturales del PBG per cápita de cada año.

En la misma se puede ver que, para la mayoría de los años, existe un aumento en la medida de dispersión elegida, lo que implica que las provincias más pobres no se van acercando a las más ricas, sino todo lo contrario. Analizando de punta a punta, el aumento en la dispersión es muy elevado, pasando de 3380 a 5074, lo que implica un incremento de 50% en 13 años. Si se analiza con mayor grado de detalle, solamente para tres años existe una disminución significativa en la dispersión: 1995, 2001 y 2002, todos años de crisis económica y disminución de la producción a nivel nacional. Sumado a esto, durante los años de expansión del PIB, la dispersión aumenta. Se debe notar el increíble aumento de la misma desde 2003 cuando se inició la recuperación económica post-crisis de la convertibilidad.

Puede ser que esta dispersión aumente durante las expansiones por la mayor capacidad de adaptación de las provincias más ricas a los cambios en los modelos económicos. Ante la misma situación, las provincias más pobres requieren de mayores esfuerzos para recuperarse de las crisis y como resultado de esto, la desviación estándar aumenta. Como consecuencia y a partir del análisis gráfico, se puede concluir que **no existió  $\sigma$ -convergencia en las provincias argentinas para el período 1993-2006.**

*Figura 3.2 – Dispersión de la renta per cápita 1993-2006*



Entonces en la Argentina no se comprueba lo mismo que para los Estados Unidos o para Japón y la Unión Europea. ¿Significa eso que el modelo neoclásico no es un buen descriptor de la realidad local? Es una posibilidad, habría que investigar cómo funcionan las predicciones de los modelos de crecimiento endógeno. Los modelos de crecimiento endógeno no incluyen la posibilidad de convergencia económica, ya que en los mismos no existen rendimientos decrecientes del capital, sino rendimientos constantes. Es decir que no existe razón por la cual las regiones más pobres deban crecer más que las ricas.

Esto no quiere decir que los modelos de crecimiento endógeno hayan ganado la batalla, sino que hay que testear sus conclusiones en economías como la argentina. Incluso existen nuevos modelos de crecimiento basados en el concepto de capital social<sup>17</sup>, que son muy actuales y abordan un aspecto muy importante en cualquier economía que aún no

<sup>17</sup> El capital social se refiere al tejido interno, al funcionamiento de una sociedad y abarca desde el grado de confianza existente entre actores sociales, su capacidad de asociatividad, la conciencia cívica, hasta los valores éticos predominantes en la sociedad. Estas relaciones culturales son las que pueden contribuir (o perjudicar, por qué no) al crecimiento de una economía incluso en mayor medida que el capital físico del que se habla en los modelos de crecimiento tradicionales.



había sido tomado en cuenta por ningún modelo; por lo tanto pueden resultar muy útiles para describir un fenómeno tan complejo como lo es el crecimiento económico.

Incluso dentro del esquema del modelo neoclásico de crecimiento, existen razones para que la convergencia esperada no suceda. Robert Lucas<sup>18</sup> plantea al menos tres motivos:

- **Diferencias en capital humano:** en los cálculos realizados hasta el momento, se trata a la productividad marginal por trabajador efectivo como igual en cada una de las provincias analizadas, ignorando las diferencias en la calidad del trabajo, o capital humano. Estas asimetrías implicarían que se reducen los incentivos a invertir en las provincias más pobres debido a la baja productividad de sus trabajadores. Si bien no es un factor que explique totalmente por qué no se observa un flujo de capitales desde las provincias más ricas a las más pobres, (generando un mayor crecimiento económico en las segundas), al menos reduce un poco la expectativa de convergencia.
- **Externalidades positivas del capital humano:** Lucas considera que un mayor nivel de capital humano impacta positivamente en la capacidad de utilización de la tecnología disponible, generando un mayor nivel de crecimiento en las provincias con una población más capacitada. Esto impacta directamente en el parámetro “A” del modelo de Solow analizado en el capítulo 1. Este factor reduce aún más la posibilidad de encontrar convergencia, ya que reduce los incentivos a invertir en provincias más pobres (o mejor dicho, con un menor nivel de capital humano)
- **Imperfecciones del mercado de capitales:** en el modelo utilizado se supone que las provincias más pobres tienen una mayor rentabilidad del capital y por lo tanto es esperable que éstas adquieran capital de las ricas hoy, con la promesa que existirá un flujo contrario en el futuro, bajo la forma de pagos de intereses y de capital. Para que tal modelo tenga un equilibrio estable, es evidente que debe existir algún mecanismo que obligue a los deudores a devolver el capital. Si esto no sucede, entonces los prestamistas preverán que el pago nunca llegará y decidirán no invertir en primer momento. Esto es llamado comúnmente “riesgo político” y reduce los niveles de inversión en todo el territorio nacional, perjudicando la tesis de convergencia.

---

<sup>18</sup> LUCAS, Robert, Why Doesn't Capital Flow from Rich to Poor Countries?, Estados Unidos, *The American Economic Review*, Vol. 80, No. 2, 1990, páginas 2 a 6.

Queda pendiente además el análisis de la convergencia en los niveles de bienestar. Cabe recordar que el nivel de renta per cápita es sólo un indicador (y bastante incompleto) del bienestar de la sociedad. Con esto se quiere decir que, aunque se igualen los niveles de ingreso en todas las provincias, no necesariamente se iguala el nivel de bienestar de sus individuos. En el caso de Argentina se vio que los niveles de ingreso no se igualaron (al menos para el período analizado) pero esto no impide que se haya avanzado en otros aspectos que también tienen que ver con el bienestar. Este análisis lo realiza Guido Porto en uno de sus papers, para el período 1953-1980. “Existen, al menos, tres nuevas dimensiones a tener en cuenta. En primer lugar se debería estudiar la evolución de indicadores como alfabetismo, mortalidad infantil, mortalidad bruta, nivel de desarrollo, esperanza de vida, etc. En segundo lugar, podría seguirse el enfoque de las necesidades básicas, donde lo que interesa es probar cuántos individuos (de las diferentes provincias) tienden a alcanzar, al menos, un conjunto de bienes y servicios mínimos. En tercer lugar, se debería estudiar la convergencia en el desarrollo humano de las distintas provincias, que incluye i) la posibilidad de que el individuo pueda disfrutar de una vida prolongada y saludable; ii) la posibilidad de que el individuo pueda adquirir conocimientos; iii) la posibilidad de que el individuo tenga acceso a los recursos necesarios para llevar un nivel de vida decente. Es obvio que el estudio de los proceso de convergencia de estos indicadores resulta tan relevante como la convergencia de producto per cápita”<sup>19</sup>.

Asombrosamente, Porto encontró que existe una convergencia absoluta en los índices que tomó para medir el bienestar de las provincias (nivel de desarrollo, alfabetismo, mortalidad infantil, mortalidad bruta, necesidades básicas insatisfechas), con lo que concluye que existe un proceso por el cual las provincias convergen a distintos niveles de producto per cápita pero convergen al mismo nivel de bienestar.

#### **4. Determinantes del crecimiento**

Esta sección se ocupa de identificar una cuestión tanto o más importante que el fenómeno de la convergencia en sí: los determinantes del crecimiento de las distintas provincias. Descubrir cuáles fueron los factores que ayudaron a una economía a crecer más en el período analizado o cuáles fueron las variables que frenaron ese proceso e incluso lo retrasaron es de suma importancia, porque de hecho sirve para explicar por qué la convergencia que se esperaba no ocurrió.

---

<sup>19</sup> Op. Cit, pág. 12

Desde el punto de vista teórico se puede decir que la idea es encontrar los componentes del famoso Residuo de Solow, que incluye todos aquellos factores que generan crecimiento y que no están incluidos en la acumulación de capital per cápita. Todas estas variables son las que influyen en los estados estacionarios de cada una de las provincias y, por lo tanto, en sus tasas de crecimiento. El análisis se realiza sobre la misma muestra que se utilizó en la sección anterior, de 19 provincias, para el período 1993-2006. Se decidió estudiar la influencia de las siguientes variables:

- **Gasto público:** el efecto del gasto público en los niveles de crecimiento ha sido ampliamente discutido en la literatura económica. Si bien las teorías tienen distintos matices, que incluyen las distintas fuentes de financiamiento del gasto, los bienes en los que se gasta, etcétera, básicamente hay dos posturas. En los modelos neoclásicos, los efectos de crowding out (sobre el consumo y la inversión) son muy poderosos y reducen la eficacia de la política fiscal sobre los niveles de ingreso y empleo. En cambio, en los modelos neo-keynesianos el gasto público es una herramienta muy poderosa para la estabilización del ciclo, es decir, un mayor gasto público puede llevar a un mayor nivel de crecimiento de la economía<sup>20</sup>. Para testear estas dos posturas, se analizó cómo afectaron las variables “gasto/pbg” (promedio para 1993-2004<sup>21</sup>) y “gasto per cápita de 1993. En ambos casos se tuvo en cuenta el gasto corriente en pesos constantes, excluidos los servicios económicos y de la deuda pública, ya que la idea es el análisis del gasto más bien “productivo”.
- **Exportaciones:** para determinar si las exportaciones fueron una fuente importante de crecimiento (al menos en el período analizado), se tomó en cuenta el “crecimiento promedio anual de las exportaciones” y el coeficiente “exportaciones/pbg”.
- **Coeficiente de apertura:** el coeficiente de apertura de una economía indica la participación de los bienes transables en el PBG sobre la de los bienes no transables. Si el coeficiente de apertura es mayor a 1, entonces los bienes transables tienen mayor participación en la economía que los no transables, y si el mismo es menor a 1, entonces sucede lo contrario. El mismo se construye como la suma de la participación (sobre el PBG) de “Agricultura, caza, silvicultura y pesca”, “Explotación de minas y canteras”, “Industria manufacturera” y “Comercio, hotelería y restaurantes” (transables), sobre “Electricidad, gas y agua”, “Construcción”, “Transporte, almacenamiento y comunicaciones”, “Intermediación financiera y servicios inmobiliarios” y “Servicios comunales, personales y sociales” (no

---

<sup>20</sup>TRAPÉ, A., Aspectos relevantes en el diseño de la política fiscal, Argentina, Centro de investigaciones económicas- FCE-UNCuyo, 2008, páginas 5 -7

<sup>21</sup> No se cuenta con datos en pesos constantes para 2005 y 2006

transables). Es de esperarse que una provincia más abierta obtenga mayores tasas de crecimiento. Para ello se analiza el coeficiente de apertura de cada una en 1993 y 2005<sup>22</sup>.

- **Crecimiento poblacional:** el modelo de Solow predice que un aumento de la tasa de crecimiento de la población genera una reducción del capital per cápita, disminuyendo (al menos temporalmente) la tasa de crecimiento de la economía. Esto sucede porque, al aumentar el crecimiento de la población, suben los requerimientos para mantener el capital per cápita constante y, si no aumenta la tasa de ahorro, no queda otra posibilidad que la reducción del capital per cápita. Se realiza la regresión para la tasa de crecimiento promedio anual de la población para cada provincia en el período 1993-2006.
- **Inversión real directa del Estado:** se tiene en cuenta la inversión real directa del Estado promedio para el período 1993-2004 como porcentaje de participación sobre el PBG provincial. La misma incluye toda aquella inversión en maquinarias, construcciones y bienes preexistentes, obtenida de las distintas ejecuciones presupuestarias. La idea es captar la influencia de la inversión pública como motor de crecimiento.
- **Variables educacionales:** como se ha mencionado con anterioridad, las variables que tienen que ver con la educación, con el nivel del capital humano en la economía son fundamentales para determinar el estado estacionario de la misma. Para determinar si esto se cumple en la realidad, se testea el peso que tuvo en el período analizado el nivel de analfabetismo presente en cada provincia y el porcentaje de personas con secundaria completa. Los datos han sido extraídos del censo nacional de 2001.
- **Datos tecnológicos:** el nivel de avance de la tecnología es lo que teóricamente primero se resalta como fuente primordial de crecimiento. La dificultad aquí es el de la obtención de los datos. La tecnología es una categoría que abarca una gran variedad de aspectos y por lo tanto es difícil determinar cuáles deben (o pueden) ser incluidos en el análisis. Actualmente hay disponible una serie de datos sobre los TICs (Tecnologías de la información y la comunicación) que incluyen la disponibilidad de teléfonos celulares, empresas con correo electrónico, hogares con banda ancha, redes de televisión, etcétera. El problema es que estos datos no se encuentran clasificados por provincias (o al menos no se encuentran publicados para el acceso del público en general). Ante esto, se ha decidido tomar como variables de aproximación (aunque bastante imperfectas) el “gasto del Estado

---

<sup>22</sup> Se prueba con los dos extremos del tiempo analizado, para determinar la robustez de la conducta.

en Investigación y desarrollo per cápita” (2006), “Gasto tecnológico del Estado per cápita” (2006) y el “Gasto en ciencia y técnica del Estado per cápita” (1993).

- **Economías de escala:** la participación del Producto Bruto Geográfico sobre el Producto Bruto Nacional se considera como una variable proxy de las economías de escala existentes en los centros urbanos debido a la concentración económica. Se espera que mientras más grande la ciudad, mayor posibilidad de que existan economías de escala y por ende, mayor crecimiento.
- **Recursos Tributarios Propios:** El incluir la proporción de Recursos Tributarios Propios con respecto al Gasto Público total de la provincia (promedio 1993-2004) permite identificar las provincias menos dependientes de los fondos de la Coparticipación Nacional (y por lo tanto del gobierno Nacional) y con capacidad propia para llevar adelante políticas activas discrecionales. El régimen de coparticipación nacional puede generar desincentivos a las provincias para realizar esfuerzos de financiamiento propio. En aquellas provincias cuya proporción de sus fuentes genuinas de financiamiento en sus gastos totales sea mayor, es de esperar mayor capacidad de gestión y mayor eficiencia<sup>23</sup>.

Todos los datos utilizados para las regresiones pueden ser observados en el Anexo II, junto con sus respectivas fuentes. La tabla 3.3 resume los resultados de las estimaciones para las variables mencionadas:

*Tabla 3.3 – Resultados empíricos*

<b>Variable</b>	<b>Coefficiente (e.e.)</b>	<b>t-estadístico</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>R<sup>2</sup> ajustado</b>
<b>Gastopbg</b>	-0.0085 (0.0124)	-0.6872	0.5012	0.0270	-0.0302
<b>Gastopc</b>	-0.0004 (0.0026)	-0.1360	0.8934	0.0011	-0.0577
<b>Crecepo</b>	0.0155 (0.0374)	0.4141	0.6840	0.0010	-0.0482
<b>Expopbg</b>	0.0130 (0.0131)	0.9925	0.3349	0.0548	-0.0008
<b>Apertura93</b>	-0.0098 (0.0055)	-1.7693	0.0948	0.1555	0.1058

<sup>23</sup> FIGUERAS A.J. y otros, El fenómeno de la convergencia nacional: una contribución, Argentina, Universidad Nacional de Córdoba, pág 13.

<b>Apertura05</b>	-0.0012 (0.0057)	-0.2012	0.8429	0.0024	-0.0563
<b>Crece poblacion</b>	-0.7329 (0.3825)	-2.5849	0.0193	0.2821	0.2399
<b>Invdirecta</b>	-0.2784 (0.0838)	-3.3237	0.0040	0.3939	0.3582
<b>Alfabetismo</b>	0.0025 (0.0011)	2.3561	0.0307	0.2462	0.2018
<b>Seccomp</b>	0.0017 (0.0006)	2.9020	0.0099	0.3313	0.2919
<b>I+dpc</b>	0.0414 (0.0288)	1.4405	0.1679	0.1088	0.0564
<b>Gastotecno</b>	0.0387 (0.0229)	1.6936	0.1086	0.1444	0.0940
<b>Gastociencia</b>	0.6908 (0.8445)	0.8180	0.4247	0.0379	-0.0187
<b>Escala</b>	0.0365 (0.0212)	1.7260	0.1025	0.1491	0.0991
<b>Recpropios (grado de independencia)</b>	0.0206 (0.0080)	2.5795	0.0195	0.2813	0.2390

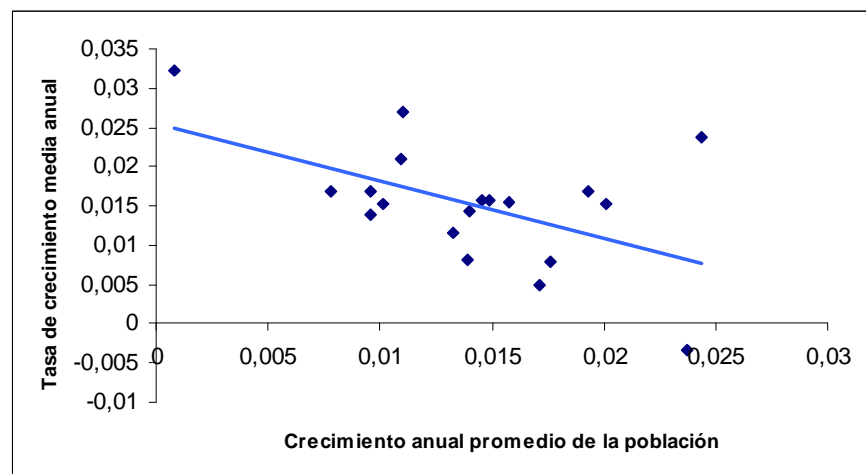
La idea de estos ejercicios es constatar si “las provincias que más crecieron son las que mayor grado de apertura presentaron en el período” o si “las provincias con tasas de crecimiento más elevadas registraron relativamente un mayor nivel de gasto público per cápita” y así sucesivamente para cada una de las distintas variables seleccionadas. Como se puede observar, para un grado de confianza del 95%, las variables que resultaron significativas fueron: la tasa de crecimiento media anual de la población (“Crece poblacion”), la inversión real directa del Estado sobre el PBG (“Invdirecta”), las tasas de alfabetismo y secundaria completa (“Alfabetismo” y “Seccomp” respectivamente), y la relación de recursos tributarios propios con respecto al gasto total, que mide el grado de independencia de la provincia frente a las transferencias del Estado Nacional (“Recpropios”).

Con respecto a las exportaciones, llama la atención que las mismas no resultaran un determinante del crecimiento, ya que es uno de los factores que más dinamismo generan en la economía. De todos modos, cabe recordar que el período analizado combina dos etapas muy distintas y bien definidas de la historia económica argentina. Por un lado, el período que se estudia entre 1993 y 2001 se caracteriza por un tipo de cambio nominal fijo muy bajo y un

tipo de cambio real decreciente, que perjudica la balanza comercial al incentivar las importaciones y perjudicar las exportaciones. Posteriormente a la devaluación de 2002, el modelo económico cambió para nuestro país, lo que permitió un resurgir de los sectores exportadores de las distintas regiones. Esta mezcla de etapas en el lapso analizado podría ser mejor captada econométricamente a partir de un estudio de cambio estructural alrededor del año de la devaluación en el país. Siguiendo la misma línea de razonamiento, era de esperarse que el grado de apertura de las provincias tampoco resultara significativo, ya que el mismo es un indicador que se refiere al sector externo.

La tasa de crecimiento de la población resultó una variable altamente significativa. Al ser el crecimiento económico una variable que se mide en términos per cápita, un aumento de la tasa de crecimiento poblacional disminuye el capital per cápita y el producto per cápita, tal como lo predice el Modelo de Solow. De hecho, el coeficiente estimado es de -0.73 y la variable por sí sola logra explicar el 28% de la variable dependiente. La Figura 3.3 representa muy claramente la existencia de una relación negativa entre las variables.

*Figura 3.3 – Determinantes del crecimiento. Tasa de crecimiento de la población*



Otro claro determinante del crecimiento fue el factor educacional. Tanto la tasa de alfabetización como la de secundaria completa resultaron significativamente distintas de cero y con influencia positiva para el grado de crecimiento alcanzado en el período, como se viene afirmando en las distintas teorías vigentes sobre el capital humano. Estas relaciones se observan en las Figuras 3.4 y 3.5.

Figura 3.4 – Determinantes del crecimiento. Tasa de alfabetización

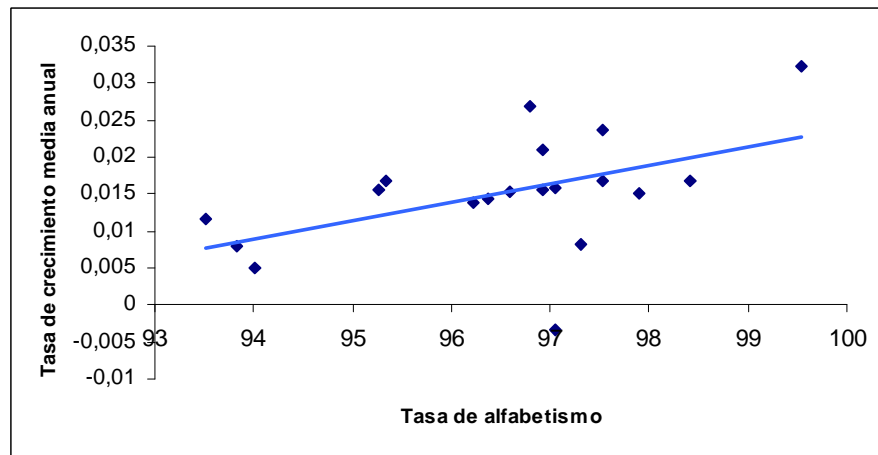
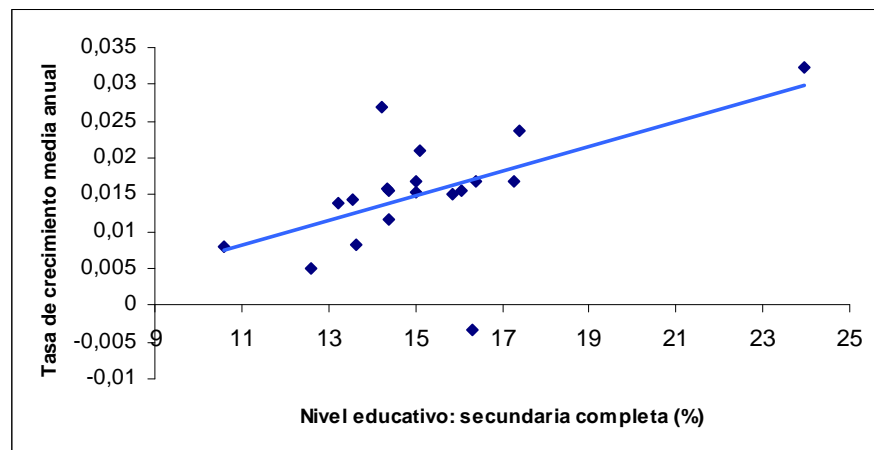


Figura 3.5 – Determinantes del crecimiento. Secundaria completa



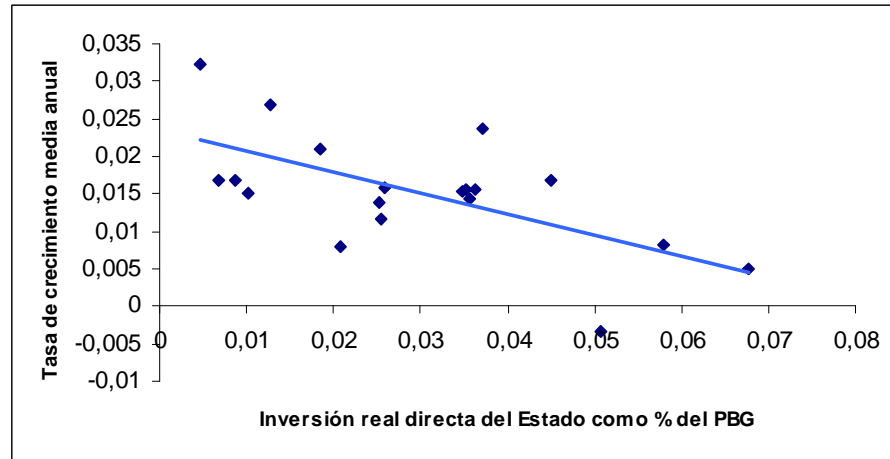
Un resultado sorprendente fue el obtenido con la Inversión real directa del Estado. La misma resultó un factor que perjudica las tasas de crecimiento, ya que el coeficiente que la acompaña resultó significativamente distinto de cero y negativo. Llama la atención también el poder explicativo de dicha variable, ya que el  $R^2$  asciende casi a 0.4. Una posible explicación a este fenómeno puede ser el efecto crowding out. Al invertir el Estado en maquinarias, construcciones y otros bienes de capital, desincentiva al sector privado a realizar dichas inversiones, con lo que la inversión privada se retrae, perjudicando el nivel de crecimiento de la región. La regresión se aprecia en la Figura 3.6.

La mayor expectativa, dadas las conclusiones del Modelo de Solow, se encontraban en el papel de las variables tecnológicas. Claramente, ninguna de las series seleccionadas para medir este factor resultaron satisfactorias para explicar el crecimiento de las provincias



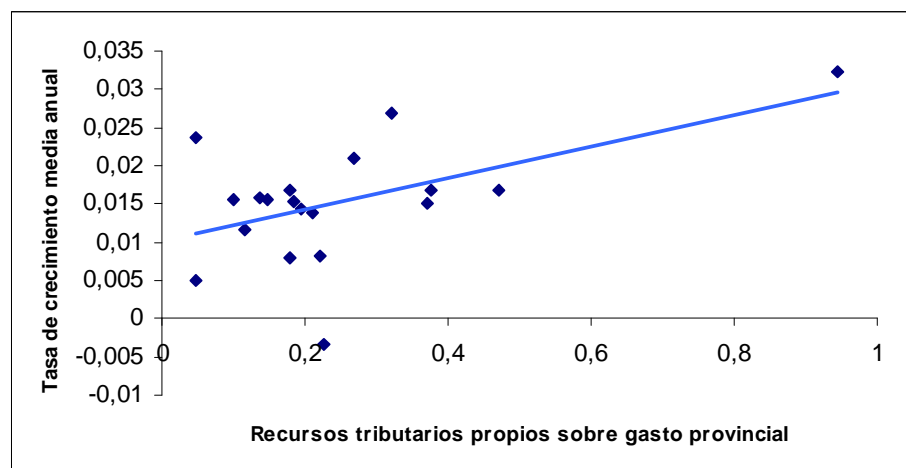
argentinas. De tener acceso a información más específica, probablemente se podrían medir los efectos de los cambios tecnológicos sobre el crecimiento.

*Figura 3.6 – Determinantes del crecimiento. Inversión real directa del Estado*



Otra variable que no resultó significativa fue la que mide la existencia de economías de escala. Por lo menos en el período seleccionado, las mismas no fueron un factor determinante para generar crecimiento. La que resultó una grata sorpresa fue la variable de Independencia de las provincias. Se puede afirmar que las provincias que mayor porcentaje de recursos propios manejaron en el período estudiado crecieron relativamente más que el resto. Tanto es así que dicha variable explica el 28% de la dependiente, tal como se observa en la Figura 3.7. Cabe destacar el comportamiento de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, que se desenvuelve con prácticamente en su totalidad con recursos propios, consiguiendo altas tasas de crecimiento en el período.

*Figura 3.7 – Determinantes del crecimiento – Incidencia de los recursos propios*



Como última aclaración, es necesario mencionar que los métodos utilizados no están exentos de críticas. Temple<sup>24</sup> (1999) describe detalladamente los errores más frecuentes al realizar análisis de corte transversal, entre los cuales se pueden citar los de falta de robustez al cambiar el período de análisis, errores de medida y otros.

---

<sup>24</sup> TEMPLE, Jonathan, The new growth evidence, EEUU, American Economic Association, 1999, 54 págs.

## Conclusiones

---

Uno de los principales objetivos de este trabajo es determinar si existió convergencia en el crecimiento de las provincias argentinas. A partir del análisis de los datos de Producto Bruto Geográfico, se pudo determinar que ésta no ocurrió, ni en sentido  $\beta$ , ni  $\sigma$ . En cuanto a la primera definición, el resultado implica que las provincias más pobres no crecieron más que las provincias ricas, ni tampoco menos, ya que no se observó en los datos una tendencia definida, ya sea de signo positivo o negativo. Es decir, si bien se puede afirmar que no hubo  $\beta$ -convergencia en el período 1993-2006, tampoco ocurrió  $\beta$ -divergencia. En cuanto a la segunda definición utilizada, resultó muy notorio el aumento de la dispersión a lo largo del período analizado. En este sentido, si bien no se puede afirmar que las regiones más ricas crecieron menos que las pobres, o viceversa, sí existió una tendencia definida en cuanto a la  $\sigma$ -convergencia, que implica que las provincias ricas se alejaron cada vez más de las provincias pobres en sus niveles de PBG per cápita. La dispersión de los logaritmos de la renta por habitante presentó además un comportamiento muy claro y llamativo: aumentaba notoriamente en los períodos de expansión del ingreso nacional, pero se contraía en las crisis. Una posible explicación de este fenómeno puede ser la mayor capacidad de adaptación de las provincias desarrolladas a los nuevos modelos de producción, quedando las provincias más vulnerables rezagadas con respecto al despegue de las otras. Durante este lag es cuando puede explicarse el aumento de la brecha entre provincias pobres y provincias ricas.

¿Implica esto entonces la victoria de los modelos de crecimiento endógeno por sobre los de corte neoclásico? La respuesta es no. O por lo menos no se puede afirmar tan rotundamente. De hecho, como se vio en el capítulo 2, los postulados de modelo de Solow lograron ser validados empíricamente para muchos países del mundo y con valores estimados muy similares a los predichos teóricamente. El problema tal vez es que la realidad simplificada en dicho modelo no coincide con la realidad Argentina. Desde el punto de vista teórico, sería mucho más fácil que concordaran, ya que el modelo de Solow es muy simple, y por lo tanto es muy sencilla su comprensión. Lamentablemente, parece ser que se deberían comenzar a testear las conclusiones de otro tipo de teorías, ya que la convergencia no ocurre en Argentina (para períodos analizados por otros autores) desde 1953.

Queda abierta, entonces, una nueva línea de investigación, para analizar empíricamente las conclusiones de modelos como los de crecimiento endógeno (según los

cuales no existe razón para que exista convergencia, ya que no utilizan rendimientos decrecientes del capital, sino constantes) o los más modernos, sobre el capital social. Estos últimos son muy interesantes porque abordan un aspecto de la realidad económica que no había sido tenido en cuenta todavía, referente a las redes de cooperación y los valores presentes en la sociedad, que pueden ayudar a construir o a destruir el crecimiento económico.

Llama la atención verdaderamente cómo no se obtuvo convergencia en el período estudiado, aún con todas las acciones del gobierno nacional para promover el desarrollo de las provincias más desprotegidas. Por un lado están los regímenes de promoción industrial vigentes a lo largo de todo el territorio nacional, destinados, justamente, a favorecer el crecimiento de las provincias más pobres del país. No se puede afirmar tan apresuradamente que los mismos hayan sido mal diseñados, por más que no hayan conseguido su objetivo fundamental. De todos modos, las conclusiones de este trabajo obligan a pensar en estos aspectos, para no seguir invirtiendo fondos en planes que no den los frutos esperados. Se aplicaron a lo largo de la historia argentina numerosos regímenes de promoción industrial, sobre todo a partir de la década de los 40 del siglo XX y existen varios vigentes en la actualidad. Analizar el diseño, implementación y resultados de cada uno es un tema tan amplio, que resulta imposible resumirlo en pocas páginas, pero a la luz de los resultados obtenidos aquí y en otras investigaciones similares, resulta evidente que algo está fallando y los defectos deben ser corregidos, para, de esa manera, lograr que las provincias pobres avancen de una vez y alcancen niveles de crecimiento aceptables.

Por otro lado, existen incesantes transferencias discrecionales de fondos de parte del gobierno nacional a las provincias más necesitadas, amparadas bajo un desordenado sistema de coparticipación nacional de impuestos. Evidentemente, esta desorganización no permite a los gobernantes adoptar un plan estratégico, una visión de largo plazo, que incentive a las provincias más pobres a conseguir mejores resultados fiscales y en sus niveles de PBG.

Los resultados obtenidos hasta el momento parecen no decir mucho si no se los mira en conjunto con los llamados “Determinantes del crecimiento”. Se obtuvo que, para el período 1993-2006, los factores que incentivaron el crecimiento económico fueron: el nivel educativo de la población, el nivel de alfabetización y el porcentaje de recursos tributarios propios utilizados sobre el gasto público provincial total. Conjuntamente, las variables que perjudicaron las tasas de crecimiento provinciales resultaron: la tasa de crecimiento poblacional y la Inversión real directa del Estado.

Una conclusión llamativa de la investigación fue la escasa influencia que tuvo el gasto público en el proceso de crecimiento de las provincias. Es claro que el aumento del gasto público es la herramienta más utilizada en los últimos años por los gobiernos provinciales para incentivar la economía. Pero claramente, este gasto, tan genérico, sin ningún tipo de planificación de largo plazo no genera los efectos esperados. Como se dijo con anterioridad, al ser el crecimiento económico un fenómeno de largo plazo, es vital que todas las herramientas que se vayan a utilizar tengan en cuenta una visión del futuro y de lo que se quiere lograr, mas allá de los problemas del presente que haya que atender.

Resulta evidente el efecto positivo que genera la inversión en capital humano, que es uno de los determinantes del crecimiento por excelencia. Es necesario aumentar la participación del gasto en educación en todos los niveles. Ésta es una perfecta política de crecimiento con visión de largo plazo. Se puede afirmar además, que mayor inversión en educación no contribuye sólo al crecimiento económico, sino también al desarrollo. El concepto de desarrollo incluye al de crecimiento, pero lo supera, es más extenso, ya que abarca aspectos sociales, culturales, políticos, medioambientales, etcétera. Claramente puede existir una medida que ayude al crecimiento, pero no genere cambios importantes en el desarrollo, que es el concepto más vinculado con el bienestar social. Desde este punto de vista, una política para mejorar el sistema educativo no sólo nutre al sistema económico de mayor dinamismo y productividad, sino que también avanza en el campo del desarrollo de la sociedad.

El otro de los determinantes mencionados, resultó extremadamente atrayente y habla por sí mismo. Las provincias con mayor independencia fiscal lograron las mejores tasas de crecimiento del período analizado. Esto les permite llevar a cabo, independientemente de los fondos recibidos por Coparticipación Nacional, políticas activas discrecionales y de largo plazo, sin la necesidad de esperar financiamiento del gobierno nacional. Esto habla de la necesidad imperante de reformar un sistema de coparticipación tan desorganizado y carente de criterios de eficiencia. Incorporar este tipo de incentivos, generará mayor responsabilidad fiscal y mejoras en la capacidad de gestión de parte de las provincias. Sumado a esto, es notorio que el nuevo sistema de coparticipación debería tener incluidos ciertos criterios de equidad, de manera de favorecer realmente a las provincias más necesitadas y lograr la tan ansiada convergencia. Esto es muy importante, porque dicho objetivo no se logrará con transferencias discrecionales, ya que éstas carecen de un plan estratégico y están atadas a la voluntad del gobierno de turno.

Por último, sería de mucha utilidad contar con datos tecnológicos, porque el avance de la ciencia y la técnica es un factor clave para el crecimiento en la mayoría de las teorías desarrolladas hasta el momento. Políticas de incentivo a los ciudadanos y empresas en investigación y adopción de nuevas tecnologías serían medidas realmente eficaces para apalancar el crecimiento. En este sentido, debe tenerse en cuenta que los planes deberían alcanzar a todas las provincias, ya que el retraso tecnológico (aunque sea corto en extensión temporal) es uno de los factores que más asimetrías genera, por lo no se estaría contribuyendo a lograr la convergencia, sino todo lo contrario.

---

## ANEXO I

# El Modelo de Solow

---

### 1. Supuestos del modelo<sup>25</sup>:

El modelo se concentra en 4 variables: ingreso o producto ( $Y$ ), capital ( $K$ ), trabajo ( $L$ ) y conocimiento o rendimiento del trabajo ( $A$ ). En un momento determinado del tiempo, la economía tiene cierta cantidad de capital, trabajo y conocimiento, las cuales son combinadas para producir el ingreso. La función de producción toma la forma:

$$Y(t) = F(K(t), A(t)L(t)),$$

donde  $t$  es el tiempo.

Se deben notar dos características de la función de producción. Primero, el tiempo no entra en ella directamente. Es decir, el producto cambia en el tiempo solo si los insumos de la función cambian. Segundo,  $A$  y  $L$  entran multiplicativamente.  $AL$  es el trabajo efectivo o eficaz. Esta manera de hacer ingresar a  $A$  en la función de producción, junto con otros supuestos del modelo, implicará que el ratio capital ingreso,  $K/Y$ , en algún momento permanecerá constante. En la realidad, este ratio no muestra tendencias definidas al alza o a la baja durante períodos extendidos, por lo que no es un supuesto del todo desacertado. Además esto torna el análisis mucho más simple.

El supuesto clave sobre la función de producción es que tiene rendimientos constantes a escala en sus dos argumentos, capital y trabajo efectivo. Esto es, duplicando las cantidades de trabajo efectivo y capital, se duplica la cantidad producida. De manera más general, multiplicando ambos argumentos por una constante no negativa  $c$ , el producto cambia en la misma proporción:

$$F(cK, cAL) = cF(K, AL) \quad \text{for all } c \geq 0.$$

El supuesto de rendimientos constantes de escala permite trabajar con la función de producción en términos per cápita. Estableciendo  $c = 1 / AL$ , se obtiene:

---

<sup>25</sup> Traducción y resumen propio en base a ROMER, David, Macroeconomía avanzada, (Estados Unidos, McGrawHill, 1996), capítulo 1

$$F\left(\frac{K}{AL}, 1\right) = \frac{1}{AL} F(K, AL).$$

$K / AL$  es la cantidad de capital por unidad de trabajo efectivo y  $F(K, AL)/AL$  es  $Y / AL$ , es decir, el producto por unidad de trabajo efectivo. Definiendo  $k = K / AL$ ,  $y = Y / AL$ ,  $f(k) = f(k, 1)$ , se puede reescribir la función de producción como

$$y = f(k)$$

Esto significa que se puede expresar el ingreso por unidad de trabajo efectivo como una función del capital por unidad de trabajo efectivo. Esta función de producción en términos per cápita,  $f(k)$ , satisface las siguientes condiciones:

$$f(0) = 0$$

$$f'(k) > 0$$

$$f''(k) < 0$$

Es simple demostrar que  $f'(k)$  es la productividad marginal del capital, ya que  $F(K, AL) = AL f(K/AL)$ ;  $\partial F(K, AL) / \partial K = AL f'(K/AL)(1/AL) = f'(k)$ . De este modo, estos supuestos implican que la productividad marginal del capital es positiva, pero disminuye a medida que el capital (por unidad de trabajo efectivo) crece. Adicionalmente, se supone que  $f(k)$  satisface las condiciones INADA (Inada, 1964):

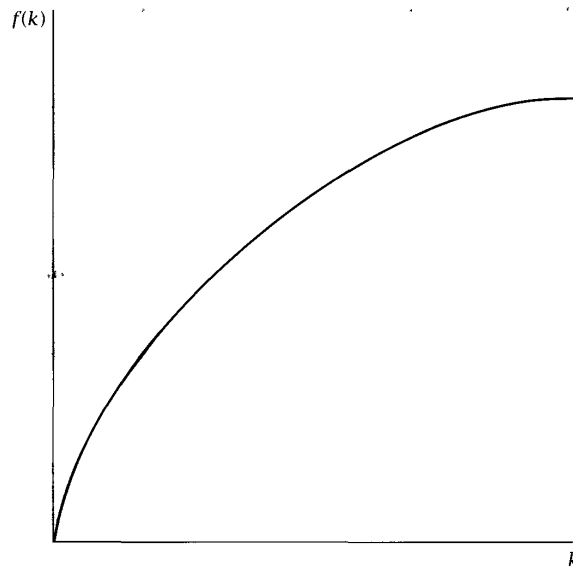
$$\lim_{k \rightarrow \infty} f'(k) = 0$$

$$\lim_{k \rightarrow 0} f'(k) = \infty$$

Estas condiciones establecen que el producto marginal del capital es muy grande cuando el stock de capital per cápita es suficientemente chico y se hace muy pequeño cuando el stock de capital es muy grande. Esto es fundamental para asegurarse de que el sendero de la economía no sea divergente. Una función de producción que satisface todas estas condiciones es mostrada a continuación, en la Figura 1.1.



Figura 1.1 – Función de producción



Un ejemplo específico de función de producción es la Cobb-Douglas:

$$F(K, AL) = K^\alpha (AL)^{1-\alpha}, \quad 0 < \alpha < 1.$$

Este tipo de funciones es muy útil, porque son fáciles de utilizar y son una buena aproximación a las funciones de producción de la vida real. Se puede demostrar que la función de producción Cobb-Douglas tiene rendimientos constantes a escala. Multiplicando ambos argumentos por  $c$ , se obtiene:

$$\begin{aligned} F(cK, cAL) &= (cK)^\alpha (cAL)^{1-\alpha} \\ &= c^\alpha c^{1-\alpha} K^\alpha (AL)^{1-\alpha} \\ &= cF(K, AL). \end{aligned}$$

Para hallar la expresión per cápita de la misma, se dividen ambos miembros por  $AL$ :

$$\begin{aligned} f(k) &\equiv F\left(\frac{K}{AL}, 1\right) \\ &= \left(\frac{K}{AL}\right)^\alpha \\ &= k^\alpha. \end{aligned}$$

Esta última expresión implica que  $f'(k) = \alpha k^{\alpha-1}$ . A simple vista se comprueba que ésta es positiva, que se acerca a infinito a medida que  $k$  se hace cero y que se acerca a cero a medida que  $k$  se hace infinito. Finalmente,  $f''(k) = -(1-\alpha)\alpha k^{\alpha-2}$ , que es negativo.

Los restantes supuestos del modelo tienen que ver con cómo cambian los stocks de trabajo, conocimiento y capital en el tiempo. El tiempo será continuo, lo que significa que las variables del modelo están definidas para cada punto en el tiempo.<sup>26</sup> Los niveles iniciales de capital, trabajo y conocimiento vienen dados exógenamente. Trabajo y conocimiento crecen a tasas constantes:

$$\dot{L}(t) = nL(t),$$

$$\dot{A}(t) = gA(t),$$

donde  $n$  y  $g$  son parámetros exógenos y un punto sobre una variable denota la derivada respecto del tiempo de esa variable (es decir,  $\dot{X}(t) = \partial X(t) / \partial t$ ). Las últimas ecuaciones presentadas implican que  $L$  y  $A$  crecen exponencialmente. Esto es, si  $L(0)$  y  $A(0)$  son los valores de  $L$  y  $A$  en el momento cero respectivamente, entonces, en  $t$ :  $L(t) = L(0)e^{nt}$  y  $A(t) = A(0)e^{gt}$ .

El producto se divide entre consumo e inversión (la cual es igual al ahorro, ya que la economía es cerrada). La fracción de producto destinada a inversión,  $s$ , es exógena y constante. Una unidad de producto destinada a inversión arroja como resultado una unidad de capital nuevo; pero, adicionalmente, el capital existente se deprecia a tasa  $\delta$ . De este modo:

$$\dot{K}(t) = sY(t) - \delta K(t).$$

A pesar de no existir restricciones en  $n$ ,  $g$  y  $\delta$  individualmente, la suma de los tres parámetros se supone positiva. Esto completa la descripción del modelo.

## 2. La dinámica del modelo:

Para descubrir la tasa de crecimiento del capital por unidad de trabajo efectivo y la tasa de crecimiento de la economía, se puede usar el hecho de que  $k = K / AL$  y aplicar la regla de la cadena:

$$\begin{aligned} \dot{k}(t) &= \frac{\dot{K}(t)}{A(t)L(t)} - \frac{K(t)}{[A(t)L(t)]^2} [A(t)\dot{L}(t) + L(t)\dot{A}(t)] \\ &= \frac{\dot{K}(t)}{A(t)L(t)} - \frac{K(t)}{A(t)L(t)} \frac{\dot{L}(t)}{L(t)} - \frac{K(t)}{A(t)L(t)} \frac{\dot{A}(t)}{A(t)}. \end{aligned}$$

<sup>26</sup> El modelo de Solow con tiempo discreto genera prácticamente las mismas conclusiones que con tiempo continuo, pero con tiempo continuo es mucho más fácil trabajar.

Sabiendo que  $\dot{L}/L$  y  $\dot{A}/A$  son  $n$  y  $g$  y que  $\dot{K}$  es el ahorro menos la depreciación, se reemplaza para obtener:

$$\begin{aligned}\dot{k}(t) &= \frac{sY(t) - \delta K(t)}{A(t)L(t)} - k(t)n - k(t)g \\ &= s \frac{Y(t)}{A(t)L(t)} - \delta k(t) - nk(t) - gk(t).\end{aligned}$$

Finalmente, usando el hecho de que  $Y/AL$  es  $f(k)$ , se obtiene:

$$\dot{k}(t) = sf(k(t)) - (n + g + \delta)k(t).$$

1.1

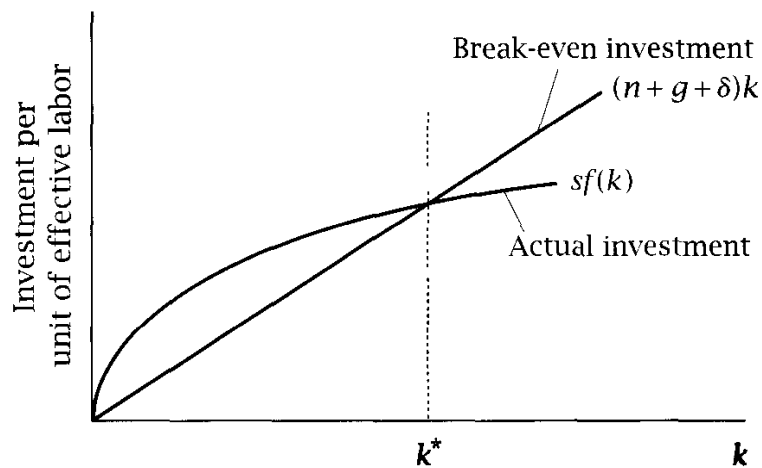
Ésta es la ecuación central del modelo de Solow. La misma afirma que la tasa de cambio del stock de capital por unidad de trabajo efectivo es la diferencia de dos términos. El primero,  $sf(k)$  es el ahorro (o inversión) como porcentaje del ingreso per cápita. El segundo,  $(n+g+\delta)k$  es la inversión de equilibrio, o en otras palabras, el monto de inversión que debe hacerse sólo para mantener  $k$  en su valor existente. Hay dos razones por las que cierta inversión es necesaria para evitar que  $k$  caiga. Primero, el capital existente se está depreciando; este capital debe ser reemplazado para evitar que el stock total disminuya. Segundo, la cantidad de trabajo efectivo está creciendo. De este modo, generando la inversión suficiente para mantener  $K$  constante no es suficiente para mantener  $k$  (capital por unidad de trabajo efectivo) constante. Todo lo contrario, ya que, como la cantidad de trabajo efectivo crece a tasa  $n+g$ , el stock de capital debe crecer a tasa  $n+g$  para mantener  $k$  estable.

Cuando la inversión real por unidad de trabajo efectivo excede la inversión de equilibrio (o necesaria para mantener  $k$  constante),  $k$  está creciendo. De lo contrario, si la inversión es menor a la necesaria,  $k$  está cayendo. Cuando ambos términos son iguales,  $k$  permanece constante.

La Figura 1.2 ilustra esta situación. La inversión de equilibrio,  $(n+g+\delta)k$  es proporcional a  $k$ , por eso se representa como una función lineal. La inversión real,  $sf(k)$  es un porcentaje de la producción per cápita. Dado que  $f(0) = 0$ , la inversión real y de equilibrio son iguales en  $k = 0$ . Las condiciones Inada implican que cuando  $k \rightarrow 0$ ,  $f'(k)$  es grande y por

ello la pendiente de  $sf(k)$  es mayor que la pendiente de  $(n+g+\delta)k$ . Para valores pequeños de  $k$ , la inversión (o ahorro) real de la economía es más grande que la inversión de equilibrio. Las condiciones  $lnada$  también implican que  $f'(k)$  se acerca a cero a medida que  $k$  se hace más grande. En algún punto, la pendiente de la inversión real cae por debajo de la pendiente de la inversión de equilibrio. Con la pendiente de  $sf(k)$  más plana que la de  $(n+g+\delta)k$ , entonces ambos deben cruzarse en algún momento. Además, el hecho de que  $f''(k) < 0$  implica que las dos curvas se cruzan sólo una vez para  $k > 0$ .  $k^*$  es el valor de capital por unidad de trabajo efectivo para el cual la inversión real y la de equilibrio son iguales.

Figura 1.2 – Inversión real y de equilibrio



### 3. El estado estacionario:

Dado que  $k$  converge a  $k^*$ , es natural preguntarse cómo se comportan el resto de las variables del modelo cuando  $k$  es igual a  $k^*$ . Por supuesto, el trabajo y el conocimiento crecen a las tasas  $n$  y  $g$  respectivamente. El stock de capital,  $K$ , es  $ALk$  ya que  $k$  es constante e igual a  $k^*$ . A continuación, se demuestra que  $K$  crece entonces, a la tasa  $n+g$ :

$$K = ALk$$

$$\dot{K} = \dot{A}Lk + \dot{L}Ak; \quad \frac{\dot{K}}{K} = \frac{\dot{A}Lk}{K} + \frac{\dot{L}Ak}{K} = \frac{gALk}{K} + \frac{nLk}{K} = \frac{gk}{k} + \frac{nk}{k} = g + n$$

Esto implica, entonces, por el supuesto de rendimientos constantes a escala que el producto ( $Y$ ) también está creciendo a esa tasa. Finalmente, el capital por trabajador ( $K/L$ ) y el producto por trabajador ( $Y/L$ ) están creciendo a tasa  $g$ :

$$\begin{aligned} \left(\frac{\dot{Y}}{L}\right) &= \frac{\dot{Y}L - \dot{L}Y}{L^2} = \frac{(n+g)YL}{L^2} - \frac{nLY}{L^2} = (n+g)\frac{Y}{L} - n\frac{Y}{L} = g\frac{Y}{L} \\ \Rightarrow \frac{\dot{\left(\frac{Y}{L}\right)}}{\frac{Y}{L}} &= g \end{aligned}$$

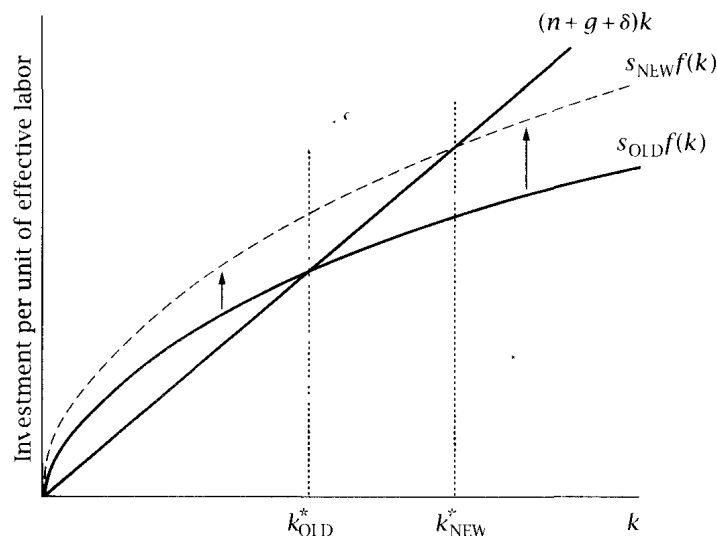
Por todo esto, se puede concluir que el modelo de Solow implica que, sin importar el punto de partida, la economía converge a un sendero de crecimiento equilibrado (o balanced growth path), es decir, a una situación en donde cada variable del modelo crece a una tasa constante. En este estado estacionario, **la tasa de crecimiento de ingreso por trabajador está solamente determinada por la tasa de progreso tecnológico.**

#### 4. El impacto de un cambio en la tasa de ahorro:

El parámetro del modelo de Solow que el gobierno más fácilmente podría afectar es la tasa de ahorro ( $s$ ). La división en las compras del gobierno entre bienes de consumo o bienes de capital, la forma de obtener sus ingresos, ya sea por impuestos o deuda y el tratamiento fiscal que se le de al ahorro y la inversión pueden afectar la fracción de producto que se invierte. Por ello, es natural investigar los efectos de un cambio permanente en la tasa de ahorro.

El incremento en  $s$  traslada la curva de inversión real hacia arriba, con lo que  $k^*$  crece. Esto se muestra en la Figura 1.3. De todos modos,  $k$  no salta inmediatamente al nuevo valor de  $k^*$ . Para  $k = k^*_{old}$ , la inversión real excede la inversión de equilibrio, lo que significa que más recursos de los que se necesitan para mantener  $k$  constante están siendo dedicados a la inversión, con lo que  $\dot{k}$  es positivo. Por ello,  $k$  comienza a aumentar hasta que alcanza su nuevo valor  $k^*_{new}$ , en donde permanece nuevamente constante.

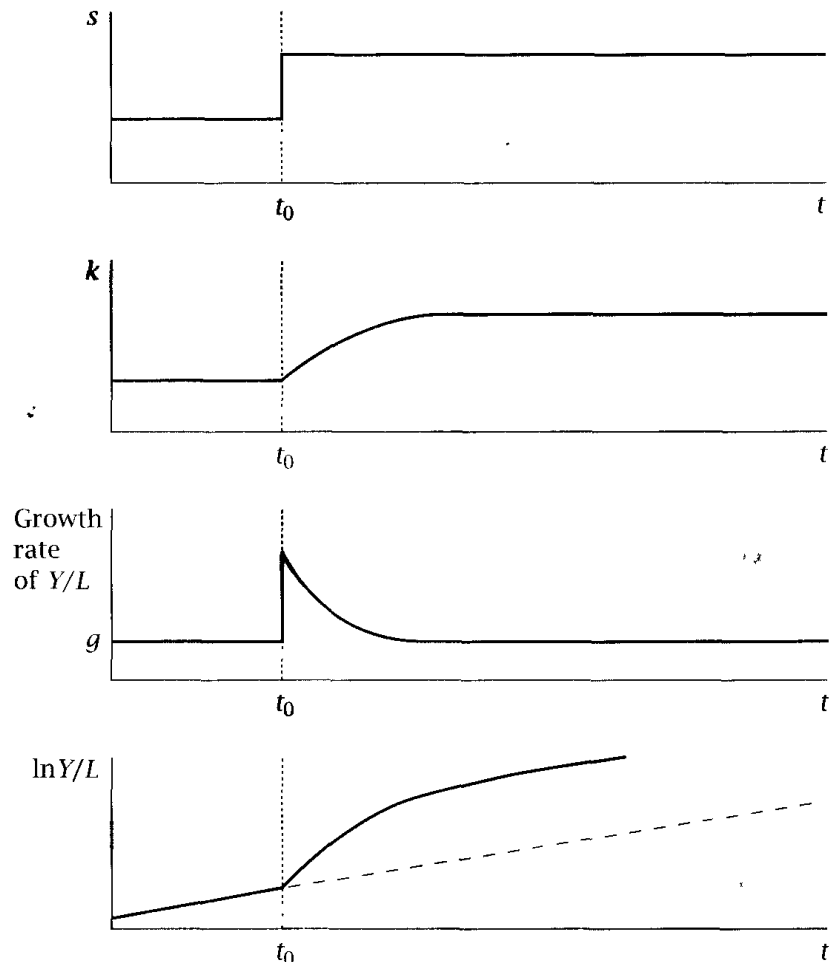
Figura 1.3 – Aumentos en la tasa de ahorro



El comportamiento del producto por trabajador ( $Y/L$ ) es en lo que realmente existe interés. Cuando  $k$  es constante,  $Y/L$  crece a tasa  $g$ , la tasa de crecimiento de  $A$ . Cuando  $k$  está subiendo, el producto per cápita aumenta por dos motivos: porque  $A$  está creciendo y porque  $k$  también lo está haciendo. Esto significa que su tasa de crecimiento es mayor que  $g$ . Sin embargo, cuando  $k$  alcanza su nuevo valor  $k^*_{\text{new}}$ , nuevamente sólo el crecimiento en  $A$  contribuye al crecimiento de  $Y/L$ , por lo que la tasa de crecimiento de la economía vuelve a ser  $g$ . Como conclusión, un aumento permanente en la tasa de ahorro de la economía genera sólo un aumento temporal en la tasa de crecimiento del producto per cápita ( $k$  incrementa por un tiempo, pero en algún momento, llega a un punto en el cual todo el ahorro adicional se destina completamente a mantener constante el mayor nivel de  $k$ ).

La Figura 1.4 resume los resultados obtenidos. En ella,  $t_0$  representa el momento donde aumenta la tasa de ahorro. Se supone que  $s$  aumenta permanentemente en  $t_0$  y permanece constante de ahí en más.  $k$  aumenta gradualmente desde su valor anterior al nuevo valor de estado estacionario. La tasa de crecimiento del ingreso por trabajador, la cual es  $g$  inicialmente, salta hacia arriba en  $t_0$  pero luego retorna gradualmente a su valor inicial. Ello implica que el ingreso per cápita (o por trabajador) crece por encima del sendero en el que venía creciendo, para luego volver al sendero de crecimiento anterior (igual pendiente), pero en niveles mayores a los que existían antes de  $t_0$ .<sup>27</sup>

<sup>27</sup> También se podría analizar qué sucede con el consumo en el tiempo. La proporción de ingreso que se consume es  $(1-s)$ . Dado que,  $s$  cambia bruscamente en  $t_0$  pero  $k$  no cambia automáticamente, inicialmente el consumo por unidad de trabajo efectivo cae. Luego, a medida que  $k$  va aumentando, también va aumentando  $y$ , lo que genera aumentos en el consumo. De todos modos, si el consumo termina siendo mayor a su nivel inicial (antes del cambio en  $s$ ) no queda inmediatamente claro. Ello depende de los valores de los parámetros, pero excede a los propósitos de este trabajo realizar dicha demostración.

Figura 1.4 – Impactos del aumento en  $s$ 

Concluyendo, un cambio en la tasa de ahorro genera un efecto de nivel, pero no un efecto en el crecimiento de la economía: cambia el estado estacionario y con ello el nivel de ingreso por trabajador para cada momento del tiempo, pero no afecta la tasa a la que crece el ingreso per cápita de la economía en el nuevo estado estacionario. En efecto, en el modelo de Solow, solo cambios en la tasa de progreso tecnológico tienen efectos sobre la tasa de crecimiento, todo otro cambio sólo genera efectos de nivel.

### 5. Impactos sobre el ingreso en el largo plazo:

El propósito de esta sección será ir más allá de las conclusiones cualitativas obtenidas anteriormente y focalizar en las predicciones cuantitativas del modelo. Se estudiará el efecto exacto de un cambio en la tasa de ahorro sobre el producto de largo plazo y se intentará determinar el tiempo que tarda la economía en converger a su nuevo equilibrio o estado estacionario.

El efecto de un cambio en la tasa de ahorro sobre el producto de largo plazo está dado por:

$$\frac{\partial y^*}{\partial s} = f'(k^*) \frac{\partial k^*(s, n, g, \delta)}{\partial s},$$

Para encontrar esta expresión, es necesario previamente determinar  $\partial k^* / \partial s$ . Para ello, se puede utilizar el hecho de que, en el largo plazo,  $\dot{k} = 0$ , es decir,  $k^*$  queda definido por:

$$sf(k^*(s, n, g, \delta)) = (n + g + \delta)k^*(s, n, g, \delta).$$

Derivando ambos miembros de esta expresión con respecto a  $s$  y sustituyendo  $\partial k^* / \partial s$  en la expresión de  $\partial y / \partial s$ , se tiene:

$$\frac{\partial y^*}{\partial s} = \frac{f'(k^*)f(k^*)}{(n + g + \delta) - sf'(k^*)}.$$

Se necesita hacer algunos cambios para interpretar este resultado. Multiplicando ambos lados de la ecuación por  $s/y^*$  para obtener elasticidades, usando el hecho de que  $sf(k^*) = (n+g+\delta)k^*$  para reemplazar  $s$  y teniendo en cuenta que  $k^* f'(k^*) / f(k^*)$  es la elasticidad del producto respecto al capital, a la que se llamará  $\alpha_k$ <sup>28</sup>, se obtiene:

$$\frac{s}{y^*} \frac{\partial y^*}{\partial s} = \frac{\alpha_k(k^*)}{1 - \alpha_k(k^*)}.$$

En la mayoría de los países, el pago al capital representa 1/3 del producto. Si se usa esto como un estimativo de  $\alpha_k$ , entonces la elasticidad de largo plazo del ingreso respecto a la tasa de ahorro es 0.5. Eso significa, que un aumento del 10% en la tasa de ahorro de un país (del 20% del producto al 22%, por ejemplo) eleva el ingreso por trabajador un 5% en el largo plazo. Es decir, cambios significativos en el ahorro generan sólo efectos moderados en el nivel de ingreso per cápita de estado estacionario.

---

<sup>28</sup> Tener en cuenta que en una función de producción Cobb-Douglas del tipo  $Y = K^\alpha (LA)^{1-\alpha}$ , la elasticidad de la que se está hablando es  $\alpha$ .



Para verlo intuitivamente, un valor pequeño de  $\alpha_k$  hace que el impacto de cambios en  $s$  sobre el producto sea pequeño por dos motivos. Primero, implica que la curva de inversión real,  $sf(k)$  es poco empinada, con lo que un traslado de la misma, mueve la intersección con la curva de inversión de equilibrio relativamente poco. Por ello, el cambio en  $k^*$  es pequeño. Segundo, un bajo valor de  $\alpha_k$  significa que el impacto de un cambio en  $k^*$  sobre el producto per cápita es pequeño.

## 6. La velocidad de convergencia:

En la práctica, el interés no radica sólo en los montos en los que cambiarán las variables de la economía, sino en cuán rápido ocurren esos efectos. Se pueden utilizar aproximaciones alrededor del equilibrio de largo plazo para responder a este tema.

La sección se concentrará en el comportamiento de  $k$ , en lugar del de  $y$ , por simplicidad. El objetivo es determinar cuán rápido  $k$  se acerca a  $k^*$ . Cuando  $k$  es igual a  $k^*$ ,  $\dot{k}$  es cero. Una aproximación en base a la serie de Taylor alrededor de  $k=k^*$  da:

$$\dot{k} \simeq \left( \frac{\partial \dot{k}(k)}{\partial k} \Big|_{k=k^*} \right) (k - k^*).$$

Diferenciando esta expresión con respecto a  $k$  para  $k=k^*$ , se obtiene:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \dot{k}(k)}{\partial k} \Big|_{k=k^*} &= sf'(k^*) - (n + g + \delta) \\ &= \frac{(n + g + \delta)k^*f'(k^*)}{f(k^*)} - (n + g + \delta) \\ &= [\alpha_K(k^*) - 1](n + g + \delta), \end{aligned}$$

Donde en la segunda línea se usa el hecho que  $sf(k^*) = (n+g+\delta)k^*$  para reemplazar por  $s$  y en la última se usa la definición de  $\alpha_k$ . Reemplazando, se obtiene:

$$\dot{k}(t) \simeq -[1 - \alpha_K(k^*)](n + g + \delta)[k(t) - k^*].$$

Ésta última ecuación implica que, en las cercanías del sendero de crecimiento equilibrado, el capital por unidad de trabajo efectivo converge hacia  $k^*$  a una velocidad proporcional a su distancia de  $k^*$ . Es decir, la tasa de crecimiento de  $k$  es constante y viene dada por una función exponencial:

$$k(t) - k^* \simeq e^{-(1-\alpha_k)(n+g+\delta)t} (k(0) - k^*).$$

Se puede demostrar también que  $y$  se acerca a  $y^*$  a la misma tasa que  $k$  se aproxima a  $k^*$ , y esto es:  $y(t) - y^* = e^{\lambda t} [y(0) - y^*]$  donde  $\lambda = (1-\alpha_k)(n+g+\delta)$ .

En la realidad,  $n+g+\delta$  es en promedio 6% por año (de un 1 a 2% de crecimiento de la población, 1 a 2% de crecimiento en el producto por trabajador y 3 a 4% de depreciación). Si la participación del capital es como mucho 1/3 (en la mayoría de las economías), entonces  $(1-\alpha_k)(n+g+\delta)$  es 4% como máximo. El capital y el producto per cápita entonces se mueven un 4% de la distancia remanente hacia  $k^*$  e  $y^*$  cada año. En nuestro ejemplo de un aumento de la tasa de ahorro un 10%, tomaría tanto a  $k$  como a  $y$  aproximadamente 18 llegar a su valor de estado estacionario. es decir, no solo el impacto del cambio en la tasa de ahorro es modesto, sino que también ocurre muy lentamente.

## Datos utilizados

	Provincia	Crecimiento PBG (1)	Crecimiento exportaciones (2)	Exportaciones/PBG (3)	Coefficiente apertura 1993 (4)	Coefficiente apertura 2005 (5)	Crecimiento poblacional (6)	PBG promedio 93-04 (7)	Promedio gasto 93-04 (8)	Gasto/PBG promedio (9)
1	Buenos Aires	0,016884585	0,081	0,237	1	0,806684734	0,009596347	82006000	14809431,4	0,18058961
2	CABA	0,03218136	0,044	0,005	0,582278481	0,479289941	0,000771327	58999511,8	4609393,14	0,07812595
3	Córdoba	0,015173157	0,105	0,375	0,692047377	0,779359431	0,010137237	20050752,7	3872205,88	0,19312023
4	Corrientes	0,011532585	0,063	0,043	0,636661211	0,595914459	0,013266422	3322163,17	1082912,76	0,32596616
5	Chubut	0,015676464	0,128	0,38	0,669449082	0,739130435	0,014547493	2950756,5	856042,886	0,29010963
6	Entre Ríos	0,020896458	0,096	0,204	0,587301587	0,76366843	0,010971589	5078646,25	1717010,56	0,3380843
7	Formosa	0,004992231	-0,036	0,023	0,526717557	0,491875923	0,017114631	1439349,25	913018,006	0,63432694
8	Jujuy	0,015470505	0,114	0,154	0,652892562	0,798561151	0,015755358	2119216,33	930138,535	0,43890684
9	La Pampa	0,008122375	0,052	0,142	0,934235977	0,555209953	0,013899654	2017942,67	707382,107	0,35054619
10	La Rioja	0,023646265	0,102	0,284	0,479289941	0,366120219	0,024344931	1444785,33	868143,251	0,60088044
11	Mendoza	0,026919101	0,074	0,136	1,34741784	1,801120448	0,011053403	8700277,92	1983673,27	0,22800114
12	Misiones	0,007986029	0,076	0,08	1,057613169	0,712328767	0,017600113	6825819	1056068,96	0,15471681
13	Neuquén	0,015315481	0,047	0,148	0,976284585	0,700680272	0,020139019	4813693,92	1510888,14	0,31387291
14	Río Negro	0,013913321	0,059	0,161	0,567398119	0,560062402	0,009535838	3280589,67	1082096,9	0,32984829
15	Salta	0,016915813	0,108	0,298	0,557632399	0,742160279	0,01930261	2690747,33	1250908,96	0,46489276
16	San Juan	0,015761685	0,228	0,186	0,655629139	0,531393568	0,014911076	2442059,83	1025450,46	0,4199121
17	San Luis	-0,00335971	0,11	0,397	1,717391304	1,386634845	0,023766307	2973264,58	667814,075	0,22460634
18	Santa Fe	0,016875095	0,104	0,547	0,730103806	0,795332136	0,007812303	20558744,3	3815621,5	0,18559604
19	Tucumán	0,014277855	0,106	0,135	0,669449082	0,908396947	0,013965753	3155147,75	1564104,8	0,49573108

	Provincia	Gasto per cápita 1993 (10)	Inversión/PBG (11)	Alfabetismo (12)	Secundaria Completa (13)	Gasto tecnológico (14)	Gasto I+D (15)	Gasto Ciencia y técnica (16)	Ind. Ec. de escala (17)	Recursos Prov. propios (18)	Independencia (19)
1	Buenos Aires	0,959766922	0,006821113	99,99318	16,39643013	1293821	1111102	19555,0075	0,31478049	6992114,55	0,4721393
2	CABA	1,653260922	0,004671053	99,99533	23,96495804	1116899	891408	0	0,22702528	4356755,79	0,94519076
3	Córdoba	1,473252472	0,010132917	99,98987	15,87190716	247549	239640	18471,8418	0,07658619	1431984,36	0,36981101
4	Corrientes	1,302431773	0,025394676	99,97461	14,38067764	49440	40859	114,087007	0,01266263	125326,748	0,11573116
5	Chubut	2,237519385	0,036246504	99,96375	16,07726826	43671	36269	0	0,01137813	125582,858	0,1467016
6	Entre Ríos	1,521578546	0,018425978	99,98157	15,09761692	58225	50354	549,316241	0,01963322	460186,645	0,2680162
7	Formosa	2,154671827	0,067710086	99,93229	12,58902505	5351	4191	0	0,00547363	43593,7068	0,04774682
8	Jujuy	1,70299578	0,035153663	99,96485	14,39144079	26348	22256	0	0,00813501	92323,1541	0,09925742
9	La Pampa	2,68001082	0,057855154	99,94214	13,65406537	29274	25983	108,182566	0,00766916	156530,79	0,22128181
10	La Rioja	3,403577561	0,037241102	99,96276	17,40313064	18912	16448	0	0,00569944	40781,3828	0,04697541
11	Mendoza	1,403771233	0,012749415	99,98725	14,23740181	136301	116377	7802,78674	0,03402171	635602,716	0,32041704
12	Misiones	1,322440992	0,020900149	99,97910	10,5977243	31367	26576	209,081273	0,02546363	187656,321	0,17769325
13	Neuquén	3,470860302	0,034878712	99,96512	15,01075656	22584	22833	521,305628	0,01837908	276581,269	0,18305873
14	Río Negro	2,468447551	0,025177859	99,97482	13,23775037	73984	68812	497,511424	0,01249247	227116,5	0,20988555
15	Salta	1,342744832	0,044908795	99,95509	15,02564243	40377	35123	0	0,01036238	223073,404	0,17832905
16	San Juan	1,950408613	0,025921631	99,97408	14,36417416	47459	42706	2695,78407	0,0094686	139692,565	0,13622556
17	San Luis	1,837881336	0,050616262	99,94938	16,29283736	65041	61516	0	0,01119562	151718,043	0,22718605
18	Santa Fe	1,288159735	0,00860988	99,99139	17,27960168	247440	231923	3734,69536	0,07858463	1437138,21	0,3766459
19	Tucumán	1,16054325	0,035596592	99,96440	13,55680674	100716	97185	6632,99855	0,01208353	302649,509	0,19349695

- (1) **Crecimiento anual promedio del PBG.** Fuente: Instituto Provincial de Estadísticas y Censos de Santa Fe. Informe "Producto Bruto Geográfico de las provincias argentinas, período 1993-2006". Año 2009.
- (2) **Crecimiento anual promedio de las exportaciones.** Fuente: Cámara argentina de comercio.
- (3) **Exportaciones/Producto Bruto Geográfico.** Fuente: Cámara argentina de comercio.
- (4) **Coeficiente de apertura en 1993.** Fuente: Elaboración propia en base a la información del Instituto Provincial de Estadísticas y Censos de Santa Fe.
- (5) **Coeficiente de apertura en 2005.** Fuente: Elaboración propia en base a la información del Instituto Provincial de Estadísticas y Censos de Santa Fe.
- (6) **Crecimiento anual promedio de la población 1993-2006.** Fuente Instituto Provincial de Estadísticas y Censos de Santa Fe.
- (7) **PBG promedio 1993-2004 en pesos constantes.** Fuente: Instituto Provincial de Estadísticas y Censos de Santa Fe.
- (8) **Gasto Público promedio en pesos constantes excluidos servicios económicos y de deuda pública 1993-2004.** Fuente: Dirección Nacional de Coordinación Fiscal con las provincias.
- (9) **Relación (8) / (7).** Fuente: Elaboración Propia.
- (10) **Gasto público per cápita excluidos servicios económicos y de deuda pública de 1993.** Fuente: Elaboración propia en base a los datos de Dirección Nacional de Coordinación Fiscal con las Provincias.
- (11) **Inversión Real Directa del Estado en pesos constantes sobre PBG.** Promedio 1993-2004. Fuente: Elaboración propia en base a los datos de Dirección Nacional de Coordinación Fiscal con las Provincias.
- (12) **Tasa de Alfabetismo 2001.** Fuente: INDEC - Censo 2001.
- (13) **Porcentaje de población con secundario completo 2001.** Fuente: INDEC - Censo 2001.
- (14) **Gasto del Estado en actividades científicas y tecnológicas 2006.** Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
- (15) **Gasto del Estado en actividades de investigación y desarrollo 2006.** Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
- (16) **Gasto del Estado en ciencia y Técnica 1993.** Fuente: Dirección Nacional de Coordinación Fiscal con las Provincias.
- (17) **Indicador de Economías de Escala.** PBG / PIB promedio 1993-2006 en pesos constantes. Fuente: elaboración propia.

**(18) Recursos Provinciales tributarios propios** (Ingresos Brutos, Imp. Inmobiliario, Imp. Automotores, Imp. Sellos y otros) **en pesos constantes**. Promedio 1993-2004. Fuente: Dirección Nacional de Coordinación Fiscal con la Provincias.

**(19) Variable de “Independencia”. Recursos Propios sobre Gasto Público Total (promedio 1993-2004)**. Fuente: Elaboración propia.

## Bibliografía

---

- BRAUN, Miguel y LLACH, Lucas, Macroeconomía Argentina, 2da edición (Argentina, Alfaomega, 2006) 481 págs.
- FIGUERAS A.J. y otros, El fenómeno de la convergencia nacional: una contribución (Argentina, Universidad Nacional de Córdoba, 2003), 24 págs.
- GARRIDO, Nicolás, MARINA, Adriana y SOTELSEK, Daniel, Crecimiento y convergencia: un ejercicio empírico sobre las regiones españolas y las provincias argentinas, (sin notas tipográficas), 27 págs.
- LARRACHEA María, SANDAZA, Luz y ROLLANDI, Germán, PBG de las provincias argentinas período 1993-2006. (Argentina, Ministerio de Gobierno y Reforma del Estado de Santa Fe, 2009), 87 págs.
- LUCAS, Robert, Why Doesn't Capital Flow from Rich to Poor Countries? (Estados Unidos, *The American Economic Review*, Vol. 80, No. 2, 1990), 8 págs.
- MARINA, Adriana, Convergencia económica en la Argentina ¿Qué nos dice la evidencia empírica?, (sin notas tipográficas) 21 págs.
- MERCAU, Raúl y SUONI, Andrea, Notas de desarrollo Económico, (Argentina, Cátedra de desarrollo económico, 2009), 156 págs.
- PORTO, Guido, Convergencia y Política Económica (Argentina, Instituto Torcuato di Tella y Universidad Nacional de La Plata, 1994), 24 págs.
- ROMER, David, Macroeconomía avanzada, (Estados Unidos, McGrawHill, 1996), 540 págs.
- SACHS, Jeffrey y LARRAÍN, Felipe, Macroeconomía en la economía global, 3ra edición, (Argentina, Prentice Hall, 1998), 757 págs.
- SALAI-I-MARTIN, Xavier, Apuntes de crecimiento económico, 2da. Edición, (España, Prentice Hall, 2000), 345 págs
- TEMPLE Jonathan, The new growth evidence (EEUU, American Economic Association, 1999), 54 págs.
- TRAPÉ, A., Aspectos relevantes en el diseño de la política fiscal, (Argentina, Centro de investigaciones económicas- FCE - UNCuyo, 2008) 32 págs
- UTRERA, Gastón y KOROCH Javier, Convergencia: evidencia empírica para las provincias argentinas (1953-1994), (Argentina, Bolsa de comercio de Córdoba, 1998), 22 págs.
- Cámara Argentina de Comercio. [www.cac.com.ar](http://www.cac.com.ar)
- Dirección Nacional de Coordinación Fiscal con las Provincias. <http://www.mecon.gov.ar/hacienda/dncfp/index.html>

- Direcciones Provinciales de Estadística.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. [www.indec.gov.ar](http://www.indec.gov.ar)
- Ministerio de Economía y Producción Nacional. [www.mecon.gov.ar](http://www.mecon.gov.ar)



**Declaración Jurada Resolución 212/99-CD**

“El autor de este trabajo declara que fue elaborado sin utilizar ningún otro material que no haya dado a conocer en las referencias, que nunca fue presentado para su evaluación en carreras universitarias y que no transgredí o afecta derecho de terceros”

Mendoza,

Bignone Franco

Apellido y Nombre

25183

N° Registro

Quanaaz

Firma