¿CONVERGENCIA ECONOMICA?

*Alexander Bastidas**

PROLOGO

El crecimiento económico, tradicionalmente observado por un incremento en el PNB o PIB real, ha sido una disciplina inestable en su ritmo de estudio. Si echamos un vistazo a los principales modelos de óptica neoclásica encontraremos que ellos fueron desarrollados entre los años cincuenta y sesenta, quedando la década del setenta y parte de los ochenta totalmente en vilo, en materia de esta disciplina. La causa de tal interrupción puede estar en la forma como se trabajaba en otrora, es decir, a través del desarrollo de modelos, en su gran mayoría excesivamente técnicos sin ningún contraste empírico, como sí lo venía haciendo la otra parte de la macroeconomía encargada de los asuntos de corto plazo (v, gr. las políticas de demanda).

Teóricamente, el crecimiento económico contribuye a mejorar los estándares de vida de la población, en donde la frontera que refleja la buena calidad de vida puede estar representada en la práctica por aquellas economías que muestren sostenidamente unos altos ingresos per cápita. De ahí, que los economistas en primera instancia a través de la observación de las estadísticas sobre el PIB per cápita comenzaran a confrontar las predicciones teóricas de estos modelos.

En términos generales se encontró que algunas economías a pesar de tener unos altos niveles de ingreso per cápita, sus tasas de crecimiento a lo largo de una centuria no eran muy altas ni tampoco muy bajas (USA creció alrededor de 1.75% durante el período 1870-1990); otras economías exhibieron por su parte un crecimiento acele-

---

* Economista Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Facultad de Ciencias Humanas, Departamento de Economía.

rado después de la segunda guerra mundial (tigres asiáticos) y, por último, otro grupo de economías experimentó unas tasas muy bajas y en el peor de los casos negativas (Africa Sub Sahariana y algunos países latinoamericanos).

Todos estos diferentes comportamientos de las tasas de crecimiento condujeron a que se planteara la idea de que el proceso de crecimiento a través de las economías es divergente o dicho en un lenguaje coloquial, la brecha entre Norte-Sur es cada vez más amplia. Así, que la predicción de convergencia, un proceso temporal donde las economías pobres crecen a unas tasas más altas que las economías ricas para, así, alcanzar los mismos niveles de ingreso per cápita que sus pares más desarrollados, era objeto de réplicas.

La manifestación de divergencia logró acentuar las inconformidades respecto a los modelos neoclásicos de crecimiento. En su estado incipiente, los modelos neoclásicos no explicaban el crecimiento en el largo plazo, un error admitido por sus paladines, quienes enmiendan el problema a partir de la introducción de un progreso tecnológico exógeno causante de la determinación del crecimiento en el largo plazo.

Sin embargo, la enmienda no dejó satisfecho a todos los estudiosos del campo del crecimiento, los cuales se dedicaron más bien a buscar una exégesis para el progreso tecnológico, generando lo que hoy en día se conoce como los modelos de crecimiento endógeno. Todas estas circunstancias, al parecer estaban llevando a la debacle de la teoría neoclásica del crecimiento, pues su carencia en la explicación del crecimiento en el largo plazo y la imposibilidad de demostrar la convergencia así lo corroboraban. Hasta que de improviso el señor Baumol (1986) buscando la comprobación del fenómeno de convergencia llegó a concluir que existen clubes de convergencia (un partidario de esta idea es, Uribe, 1993) y esto es lo que podría explicar los diferentes comportamientos de las tasas de crecimiento. Pero, la historia no termina aquí.

A comienzos de los noventa, Robert Barro y su inseparable amigo por el mundo de la convergencia, Xavier Sala-i-Martin, justifican la propuesta de convergencia brotada del modelo neoclásico por medio del concepto de convergencia condicional. La condición requerida es que todas las economías deben alcanzar las mismas tasas de ahorro, de crecimiento poblacional, de progreso tecnológico, etc. Así que, bajo el lente de esta teoría, los diferentes comportamientos de las tasas de crecimiento no tendrían porque verse como un proceso divergente inflexible, sino que es el resultado de mantener unos parámetros muy heterogéneos.

INTRODUCCION

Países o regiones que operen con el enfoque tecnológico neoclásico, específicamente con retornos constantes a escala, productividad marginal positiva, pero decreciente a cada factor y satisfaga las condiciones Inada; serían un escenario adecuado para el desarrollo del fenómeno de la convergencia entre los ingresos per cápita de las economías.

Para el lector poco familiarizado con el tema del crecimiento económico, la hipótesis de convergencia económica parece ser "novedosa". Sin embargo, basta indagar un poco para darse cuenta de lo contrario. Sin hablar de una fecha exacta, los primeros comentarios hechos en torno a dicho tema, datan de 1933, cuando Harold Hotelling (en Friedman, 1992) criticaba un estudio realizado por Horacio Secrist concerniente al tema de la convergencia en el tamaño[1] de las empresas.

La década de los ochenta fue bastante agitada en torno a la escena de los desarrollos académicos en el campo del crecimiento económico. Es así, como a mediados de la década surgen las nuevas teorías del crecimiento económico, lideradas por Paul Romer (1986) y Robert Lucas (1988), entre otros, que buscan darle un papel importante al capital humano como determinante en el proceso de crecimiento y ante todo endogenizar el progreso tecnológico. Curiosamente por la misma época resurge la hipótesis de convergencia, a partir de los trabajos de William Baumol y Moses Abramovitz (ambos en 1986)[2]. Posteriormente comienzan a surgir una gran cantidad de trabajos sobre convergencia, guiados por el enfoque neoclásico, y no por el de Abramovitz cuyo trabajo queda sepultado y olvidado para los fervientes practicantes de la convergencia.

Las comprobaciones empíricas no siempre arrojaron los resultados esperados por sus devotos, es decir, una correlación negativa entre la tasa de crecimiento promedio anual del logaritmo del PIB per cápita real y el nivel inicial de éste, para un período determinado. Pero ello, no fue motivo para pensar que la teoría neoclásica del crecimiento económico hubiera perdido poder para explicar la realidad, pues sus defensores ágilmente supieron restablecer la calma. A ma-

---

1. Tamaño que en este caso estaba relacionado con la cantidad de empleados dentro de una empresa.

2. Aunque al parecer Abramovitz puede considerarse como la persona que hace resurgir dicha hipótesis, pues su trabajo "Catching up Falling Behind" fue impreso en 1985. Ver referencias en Baumol (1986).

nera de ilustración, Robert Barro y Xavier Sala-i-Martin[3] al explicar el modelo neoclásico de Solow-Swan llegan a decir que dicho modelo no predice convergencia si los países o regiones difieren en sus parámetros (v, gr tasa de ahorro, tasa de crecimiento poblacional, etc.), ello significaría que los países o regiones pobres seguirán siendo pobres, ya que su crecimiento sería menor que el de los más ricos. La única forma para que el modelo explique la convergencia, es que los países o regiones alcancen los mismos niveles y tasas de los determinantes de la posición del estado estacionario, pues esto les permite (países) estar sobre la misma trayectoria y por lo tanto el mismo nivel de estado estacionario que es el lugar donde finalmente ocurre la convergencia. Dicho en otras palabras, el modelo no predice convergencia incondicional o absoluta, sino condicional.

A través de estas líneas aún no se ha explicado, ni siquiera insinuado con claridad lo que es en si convergencia económica, pero esto es precisamente lo que se busca. Con el desarrollo del marco analítico, que en este caso será un compendio[4] de los modelos neoclásicos de Robert Solow (1956), David Cass (1965), Tjalling Koopmans (1965) y Frank Ramsey (1928); resumidos como el modelo de Ramsey, se tendrán las bases necesarias para comprender el desarrollo empírico sobre este ensayo.

Se busca en este trabajo hablar un poco sobre crecimiento económico y específicamente mostrar que la aparente convergencia que según Mauricio Cárdenas et al. (1992) es un éxito para el caso colombiano, no es más que un uso incorrecto de la estadística. Para esto se hará uso de la misma técnica econométrica empleada por los colegas del norte y obviamente de estos autores colombianos, complementada con la idea de Hotelling, de usar como regresor el año terminal del periodo y no el inicial como es la costumbre en estos trabajos.

Debe hacerse la advertencia, que los resultados estadísticos encontrados no significan que se ha demostrado lo contrario, es decir, no convergencia entre los departamentos colombianos, en vista de que el análisis de regresión que es el que generalmente se ha usado en estos trabajos no es el apropiado, por no tener en cuenta la dimensión temporal del fenómeno[5]. Si no es la técnica apropiada, ¿Por qué su

---

3. Véase Economic Growth (1995).

4. Como compendio se revelará los aspectos más sobresalientes, pues no se busca explicar pari passu, los modelos como si se tratara de un libro sobre crecimiento económico.

5. Posteriormente se hará una aclaración con respecto a la ausencia temporal en el análisis de regresión.

uso? Precisamente para indicar lo fácil que se puede hacer creer una tesis, cuando se desconoce del todo la estadística.

Ya, para terminar esta introducción, considero que lo más importante es dejar en claro que la hipótesis de convergencia, particularmente en Colombia, sigue siendo inconclusa y que nuestros Ph.D en economía deben dedicarse a analizar un poco más y, no en transcribir los marcos teóricos y metodológicos hechos en el norte, en su afán de recomendar políticas económicas, poniendo en duda si en verdad nos estamos desatrasando o dicho en el lenguaje de este ensayo convergiendo en términos de conocimiento económico

MARCO ANALITICO

La mayoría de los trabajos empíricos sobre convergencia hacen uso del modelo de Solow como marco analítico, quizás por ser relativamente más fácil de manipular. Dentro de este contexto se hará uso del modelo de Ramsey[6] por ser mucho más general en la descripción del crecimiento de la economía.

Conociendo el comportamiento de las familias y firmas dentro de un marco competitivo, se determinan las trayectorias temporales del consumo por trabajador efectivo y del capital por trabajador efectivo que son el objetivo de dicho modelo.

Las familias maximizan la utilidad en cada generación, sujeta a una restricción presupuestaria y del mercado de crédito doméstico. Tienen una vida inmortal, ello no significa que ésta viva por siempre, ella como tal morirá. La inmortalidad está basada en un principio de altruismo que hace que las generaciones actuales piensen en sus descendientes, haciendo que exista un mecanismo de interacción intergeneracional comtemplando la posibilidad de un horizonte de vida infinito (a través del cual se descuenta la utilidad a la tasa $p > 0$).

Análogamente, las firmas actúan dentro de un ambiente de optimización. Usando una función de producción neoclásica, estas buscan maximizar sus ganancias. Para ello, el pago por el uso de los factores debe agotar completamente el producto, dicho en otro tér-

---

6. Aunque Ramsey no desarrolla un modelo de crecimiento, si desarrolla una teoría de optimización del consumidor que posteriormente fue tenida en cuenta por autores como Cass (1965) y Koopmans (1965) en sus exposiciones sobre crecimiento. Barro y Sala-i-Martin (B y S), usan el nombre (modelo de Ramsey) en su exposición sobre crecimiento.

minos se debe dar cumplimiento al teorema de Euler. Formalizando el desarrollo del modelo, el comportamiento se expresaría de la siguiente forma.

FAMILIAS

Se asume que la población crece a una tasa constante, exógena n y su tamaño vendría representado por,

$$L(t) = e^{nt}$$

C(t), es el consumo agregado en el tiempo t, donde c(t)=C(t)/ L(t), representa el consumo per cápita.

La utilidad es una función del consumo y posee la característica de ser cóncava, o sea u'(c) >0,u"(c) <0. Esta propiedad media para que exista un patrón de consumo suave y, así, la transición dinámica hacia el estado estacionario sea larga. Una forma específica de esta función implica

$$u(c) = \frac{c^{(1-\theta)} - 1}{(1-\theta)}, \theta > 0 \quad (1)$$

donde θ[7], representa la elasticidad de la utilidad marginal. Valores altos de θ están asociados al patrón de consumo suave, es decir que los consumidores no querrán posponer su consumo actual por mayor consumo en el futuro, ya que esto les representa una caída fuerte en su utilidad marginal. Con un θ bajo ocurre lo contrario, las familias están más dispuestas en sustituir el consumo, pues esto no les representa una mayor caída en su saciedad marginal.

Los ingresos de las familias provienen de dos fuentes. La primera emana de la prestación de un servicio laboral, w, y la segunda de la posesión de activos[8], a, tales como préstamos (ahorros) o derechos sobre la propiedad del capital. El flujo de los activos por persona, a, en el tiempo representa la restricción presupuestaria.

$$\ddot{a} = w + ra - c - na \quad (2)$$

Así, el flujo de los activos depende positivamente de w y ra y negativamente del consumo per cápita, c, y de la expansión de la familia (na).

---

7. El inverso de θ, $0 = 1/\theta$, se conoce en la literatura de optimización, como la elasticidad de sustitución intertemporal constante.

8. Los activos se consideran sustitutos perfectos, por tanto ofrecen el mismo retorno, r.

El mercado de crédito impone una restricción, bajo la cual se espera que en el equilibrio las familias no terminen con deudas (valores negativos de a), en otras palabras, evitando un endeudamiento desenfrenado que conduciría a un nivel de c tan alto que impediría el proceso de crecimiento económico. La expresión para esta segunda restricción se obtiene de

$$\lim_{t \to \infty} \left\{ a(t).e^{-\int_0^t [r(v)-n]dv} \right\} = 0 \qquad (3)^{(9)}$$

Por último, según Ramsey, el comportamiento optimizador del consumidor obedece a la magnitud de la elasticidad de sustitución intertemporal dada la diferencia entre r y . Por ejemplo, un bajo (gran voluntad de sustituir intertemporalmente) implica una gran respuesta del crecimiento del consumo per cápita, a la brecha entre r y p.

$$\frac{\dot{c}}{c} = \frac{1}{\theta}(r - \rho) \qquad (4)$$

Hasta aquí, he descrito el ambiente bajo el cual opera una familia representativa. Veamos como es el ambiente para las firmas.

FIRMAS

En un modelo neoclásico básico, la producción, Y, depende del stock de capital, K, y del trabajo, L. Además para garantizar que la producción está orientada por el esquema tecnológico de esta disciplina, debe satisfacer tres propiedades. Productividad marginal positiva y decreciente, Rendimientos constantes a escala y Condiciones Inada[10].

$$Y=F(K,L),\ K,\ L>0 \qquad (5)$$

---

9. Restricción que también se conoce como condición de transversalidad, donde v es el valor presente del precio sombra de ingreso.

10. Estas condiciones significan que:

$$\lim_{t \to \infty} F_K = \lim_{t \to \infty} F_L = 0$$

$$\lim_{t \to 0} F_K = \lim_{t \to 0} F_L = \infty$$

donde F_K y F_L son el producto marginal del capital y del trabajo respectivamente.

Sin embargo, a pesar de estos requisitos, la función debe incorporar un índice de tecnología, A(t), que permita el crecimiento en el estado estacionario en términos per cápita. La evolución o el progreso de esta tecnología, x, debe ser neutral en el sentido de Harrod *"labor augmenting"*.

$$Y=F(K,L.A(t)) \quad (6)$$

$$L(t)A(t)=e^{(n+x)t} \quad (7)$$

Las unidades de trabajo efectivo, $\hat{L} = L(t)A(t)$, crecen a la tasa exógena n+x. Con estos supuestos, ahora la producción depende del stock de capital y de la eficiencia del trabajo $\hat{L}$. Expresando la producción en forma intensiva (dividiendo por $\hat{L}$), la ecuación (6) se transforma en,

$$\hat{y} = f(\hat{k}) \quad (8)$$

Anteriormente se había esbozado que las firmas tienen una conducta optimizante. Su objetivo es maximizar las ganancias, G, pero como en cualquier problema de maximización está sujeto a ciertas restricciones: 1. El precio que se paga por el arriendo del capital, R=r+δ, siendo (δ>0) la tasa de depreciación, debe ser igual al producto marginal del capital; 2. El pago por el alquiler del trabajo, w, es su propia productividad marginal. Como se puede apreciar la conducta de optimización está atada a la racionalidad que impera en la competencia perfecta.

$$G = \hat{L}\left[f(\hat{k}) - (r+\delta)\hat{k} - we^{-xt}\right] \quad (9)$$

$$f'(\hat{k}) = r+\delta \quad (10)$$

$$\left[f(\hat{k}) - \hat{k}.f'(\hat{k})\right]e^{xt} = w \quad (11)$$

Reemplazando las ecuaciones (10) y (11) en (9), el nivel de las ganancias es cero. Cumplido el teorema de Euler, podemos ver que la escala, $\hat{L}$, no interesa en el problema de maximización, sino el nivel de $\hat{k}$ que maximiza G. Luego de tener las formas de actuar de los agentes económicos se unen con el propósito de analizar la estructura de un sistema competitivo en equilibrio.

FUNCIONAMIENTO

En una economía cerrada la relación capital trabajo, k es propiedad de los residentes de ahí que a=k. Puesto que es necesario incorporar

el progreso tecnológico por razones expuestas anteriormente; k, lo expresamos en términos efectivos, $\hat{k} = ke^{-xt}$.

La evolución de $\hat{k}$ en el tiempo $\dot{\hat{k}}$, se determina a partir de la ecuación (2) haciendo a= $\hat{k}$ y de las ecuaciones (10) y (11).

$$\dot{\hat{k}} = f(\hat{k}) - \hat{c} - (x + n + \delta)\hat{k} \quad (12)^{(11)}$$

El consumo por trabajador efectivo, $\hat{c} = ce^{-xt}$ y $\hat{k}(0)$ están dados.

De la ecuación (4); r= $f'(\hat{k}) - \delta$ de la ecuación (10) y $\hat{c}$, se obtiene el crecimiento del consumo por trabajador efectivo promedio.

$$\frac{\dot{\hat{c}}}{\hat{c}} = \frac{\dot{c}}{c} - x = \frac{1}{\theta}\left[f'(\hat{k}) - \delta - \rho - \theta x\right] \quad (13)$$

Las ecuaciones (12), (13), la condición inicial $\hat{k}(0)$ y la condición de transversalidad (ecuación 3) determinan la trayectoria temporal de $\hat{c}$ y $\hat{k}$.

Reemplazando $\hat{k}$ en la ecuación (3), la condición de transversalidad viene dada por

$$\lim_{t \to \infty}\left\{\hat{k}.\exp\left(-\int_0^t\left[f'(\hat{k}) - \delta - x - n\right]\right)dv\right\} = 0 \quad (14)$$

Esto significa que $f'(\hat{k}) - \delta > x + n$ o r>x+n.

Una vez se conocen las ecuaciones que determinan la evolución del capital por trabajador efectivo y el consumo por trabajador efectivo, podemos decir que el crecimiento neoclásico se realiza en dos partes. Una debida a la transición dinámica (ecuaciones 12 y 13) y la otra al estado estacionario (el cual será indicado por un asterisco).

En tal estado $\gamma_{\hat{k}}^* = \frac{\dot{\hat{k}}^*}{\hat{k}^*} = 0$, de forma similar $\gamma_{\hat{c}}^* = \gamma_{\hat{y}}^* = 0$. Ello significa que las variables por unidad de trabajo efectivo permanecen constantes. En términos per cápita k, c, y, crecen a la tasa de progre-

11. La ecuación (12) igualmente determina la evolución del ingreso por trabajador efectivo $\hat{y}$.

so tecnológico, x, y a nivel agregado K, C, Y crecen en dicho estado a la tasa n+x.

Si $\dot{\hat{k}}^* = 0$, entonces de la ecuación 12,

$$\hat{c} = f(\hat{k}) - (x + n + \delta)\hat{k} \quad (15)$$

la curva alcanza su máximo[12] cuando $f'(\hat{k}) - \delta = x + n$.

Con $\gamma_{\hat{c}}^* = 0$, esto implica que de la ecuación (13) se deduce,

$$f'(\hat{k}^*) = \delta + \rho + \theta x \quad (16)$$

Esta última ecuación determina $\hat{k}^*$[13], es decir que en el estado estacionario, la tasa de interés es igual a la tasa de descuento efectiva o tasa de impaciencia $(\rho + \theta x)$.

La intersección de las ecuaciones (15) y (16), determinan $(\hat{k}^*, \hat{c}^*)$

$$\hat{c}^* = f(\hat{k}^*) - (x + n + \delta)\hat{k}^* \quad (17)$$

De la ecuación (16) se observa que, $\rho + \theta x > x + n$ lo que implica

$$\rho > n + (1 - \theta)x \quad (18)$$

La desigualdad implica que $\hat{k}^* < \hat{k}_{oro}$ y por consiguiente $f'(\hat{k}^*) > f'(\hat{k}_{oro})$. He ahí la importancia de la condición de transversalidad para impedir el sobreahorro. La conducta de optimización no permite alcanzar $\hat{k}_{oro}$ (aunque en este punto no hay sobreahorro sino más allá de ese nivel).

A estas alturas, el lector ya puede identificar que la dinámica hacia el estado estacionario depende de los rendimientos decrecientes de $\hat{k}$. La dinámica puede ser larga o corta, según el comportamiento del ahorro. El ahorro presenta una ruta bastante complicada, puede crecer, caer o permanecer constante mientras la economía se "desarrolla".

---

12. La igualdad corresponde a la regla de oro, ya que permite maximizar $\hat{c}$ en el estado estacionario.

13. La principal determinación de $\hat{k}^*$ son los rendimientos decrecientes al capital, que hace que $f'(\hat{k}^*)$ sea una función monotónicamente decreciente de $\hat{k}$. Además la función satisface las condiciones Inada - $f'(0) = \infty, f'(\infty) = 0$ - garantizando que la ecuación (16) tenga un valor positivo único $\hat{k}^*$.

Por ejemplo, una economía con bajo (efecto sustitución fuerte) hace que los consumidores, inicialmente se dediquen a consumir lo necesario con el fin de destinar su ingreso remanente al ahorro y así, empujar a un crecimiento acelerado de $\hat{k}$. A medida que $\hat{k}$ crece r disminuye (por los rendimientos decrecientes del capital), disminuyendo el ahorro (pues el consumo aumenta fuertemente cuando se aproxima a $\hat{c}^*$), a medida que la economía crece. No obstante, si es alto (efecto ingreso) el ahorro inicial es bajo (igualmente $\hat{k}$), ya que gran parte de los ingresos se van en el consumo. Esta situación es la de una economía pobre donde no tienen ahorro, pero de manera inescrutable[14] $\hat{k}$ empieza a crecer, incrementando por consiguiente $\hat{y}$ hasta que éste último alcanza un nivel de ingreso permanente (relativamente alto), a partir del cual el consumo deja de depender fuertemente del ingreso permitiendo ahora sí el ahorro. Según este proceso, el ahorro crece mientras la economía crece.

CONVERGENCIA

De las ecuaciones (12) y (13) se deduce una medida cuantitativa de la velocidad de convergencia. Realizando una log-linealización alrededor del estado estacionario (véase Barro y Sala-i-Martin, 1995), se obtiene

$$\log[\hat{y}(t)] = e^{-\beta t}\log[\hat{y}(0)] + (1 - e^{-\beta t})\log(\hat{y}^*) \quad (19)$$

donde >0[15]. Con una función Cobb-Douglas, reemplazada en el sistema de ecuaciones diferenciales (12) y (13) nos proporciona un coeficiente de convergencia dado por la siguiente expresión

$$2\beta = \left\{\xi^2 + 4\left(\frac{1-\alpha}{\theta}\right)(\rho+\delta+\theta x)\left[\frac{\rho+\delta+\theta x}{\alpha} - (n+x+\delta)\right]\right\}^{1/2} - \xi \quad (20)$$

donde $\xi = \rho - n - (1-\theta)x > 0$

---

14. Y, digo inescrutable, ya que el ahorro es el "motor" de crecimiento en estos modelos en la fase de transición hacia el estado estacionario.

15. Tradicionalmente se habla de dos conceptos de convergencia. En la terminología de Barro y Sala-i Martin se define, convergencia al crecimiento más rápido por parte de las economías pobres y convergencia a la caída sistemática en el tiempo, en la dispersión del logaritmo del PIB per cápita.

La velocidad de convergencia depende de los parámetros de tecnología y preferencias.

Restando $\log[\hat{y}(0)]$ en la ecuación (20) y dividiendo por T obtenemos la tasa de crecimiento por trabajador efectivo en el intervalo $[0,T]$ que junto con la tasa de progreso tecnológico, x, determinan la tasa de crecimiento promedio per cápita para el mismo intervalo.

$$\frac{1}{T}\log[y(T)/y(0)] = x + \frac{(1-e^{-\beta x})}{T}\log[(\hat{y}^*)/(\hat{y}(0)] \quad (21)$$

Para fines de estimación se debe introducir un subíndice (y=1,.....,24)[16] que denote a los departamentos de Colombia y además un término de perturbación u_{it} que satisfaga las propiedades que se le asignan en la teoría clásica de la estimación. Con esto la ecuación (21) se reescribe

$$\frac{1}{T}\log(y_{iT}/y_{i0}) = x_i + \frac{(1-e^{-\beta T})}{T}\log[\hat{y}_i^*/y_{i0}] \quad (22)$$

donde por ejemplo y_{i0} es el ingreso (producto) per cápita para el departamento y al comienzo del período.

Sin embargo, a la ecuación (22) todavía le hace falta un retoque (para que pueda ser llevada al análisis econométrico) que se sustenta bajo la siguiente consideración. Los practicantes de la convergencia asumen que a pesar de que existen diferencias en tecnología, preferencias e instituciones a través de los departamentos, siempre serán menores que las que prevalecen a través de los países. Por esta razón se asume que tanto x_i como el ingreso por trabajador efectivo en el estado estacionario $\hat{y}_i^*$ son iguales para todos los departamentos. Reescribiendo la ecuación 22,

$$\frac{1}{T}\log(y_{iT}/y_{i0}) = a - \frac{1}{T}(1-e^{-\beta T})\log(y_{i0}) \quad (23)$$

donde $a = x + \frac{1}{T}(1-e^{-\beta T})\log(\hat{y}_i^*)$.

---

16. No es que Colombia, tenga 24 departamentos, sino que debido a la falta de estadísticas continuas para algunos, se generó el rubro nuevos departamentos, el cual agrega la información estadística de los departamentos que carecen de datos para algunos años.

Mediante regresiones **no lineales** basadas en la ecuación (23) se estima β.

CRITICA

No es frecuente encontrar en trabajos que no apoyan una determinada hipótesis, el dedicar buena parte de estos a su explicación teórica. En este caso quise salirme de esa tradición con el único interés de que el lector conozca de donde es que surge la famosa convergencia β (siguiendo la terminología de Barro y Sala-i-Martin).

Aunque existen otras hipótesis para explicar la existencia de una correlación negativa entre el PIB (productividad) per cápita inicial y su crecimiento en un periodo determinado, no serán tratadas aquí[17] (con una posible excepción), pues mi interés se basa en desaprobar la propuesta neoclásica usada por Cárdenas et al. (1992) para el caso colombiano.

A menudo se utilizan métodos numéricos para conocer la evolución de las trayectorias temporales asociadas a un modelo. King y Rebelo (1993) usaron dicha metodología para evaluar la transición neoclásica (principal componente en la explicación del crecimiento bajo esta óptica), argumentando que ella no desempeña un papel importante en la observación de las experiencias sobre crecimiento y que lo mejor sería pensar en modelos de crecimiento endógeno que al haber sido probados con la misma metodología, sus trayectorias evolucionaron acorde con la teoría. Para Barro y Sala-i-Martin (1995), el trabajo de King y Rebelo desecha el comportamiento transicional del modelo de Ramsey por basarse en una participación del capital, de 0.3. Si usarán una participación del capital α de 0.75, predicciones inexactas como la excesiva velocidad de convergencia, tasas de crecimiento del producto muy grandes (v, gr 17% por año), tasas de interés reales irrealistas (aproximadamente de 60% en la etapa inicial), caídas aceleradas de la tasa de ahorro durante la transición y grandes incrementos en el tiempo en la relación K/Y[18] serían eliminadas. Sin embargo, lo que Barro y Sala-i-Martin no mencionan, pues

---

17. Véase los trabajos de Baumol (1986) y Brezis et al. (1993); estos últimos desarrollando un modelo de difusión o adaptación tecnológica.

18. Kaldor, asegura que la relación K/Y cambia poco durante el curso del desarrollo económico; idea que no es apoyada por Barro y Sala-i-Martin quienes defienden el crecimiento de ésta en el tiempo, por suponer K en un sentido amplio.

pondrían entre la espada y la pared sus aclaraciones, es que, King y Rebelo estudiaron la transición neoclásica con una alta participación del capital, además de otra serie de especificaciones. Aumentando la participación a 0.5 encontraron que la tasa de interés real inicial debe ser aproximadamente de 34% para que la trayectoria de esta variable tienda hacia valores acordes con la experiencia histórica e incluso con participaciones más altas, a parte de hacer el proceso de ajuste más lento, la relación I/Y se comportó paradójicamente[19].

Por otra parte, el uso de un α de 0.75 es defendido por B y S como una participación compatible con un K amplio, es decir que incluya tanto el capital humano como el físico, lo cual parece salirse del esquema neoclásico. En la teoría neoclásica K es el stock de capital físico y cuando se decide argumentar K en un sentido amplio es pasar al campo del crecimiento endógeno[20].

Además, cuando se trabaja la hipótesis de convergencia a nivel de regiones dentro de un país, de ahora en adelante departamentos, amparada en la óptica neoclásica, se dice que esta sería más fácil de comprobar gracias a la movilidad de los factores de producción, o sea que el modelo neoclásico es extendido al caso de una economía abierta. El problema con tal extensión reconocida por los neoclásicos es que el modelo pasa a producir resultados inconsistentes: Velocidades de convergencia infinitas para el stock del capital y el producto, consumo por unidad de trabajo efectivo tendiendo a cero y nivel de activos llegando a ser negativos[21], forman parte de estas inconsistencias. Empero, el modelo tiene que recibir una serie de modificaciones buscando eliminar los desconcertantes resultados ocasionando nuevos resultados no del todo deseados. Una de las modificaciones más relevantes fue introducir costos de ajuste a la inversión, asociados con la instalación del capital, los cuales lograron eliminar velocidades infinitas de convergencia e igualmente la tendencia a cero

---

19. A media que King y Rebelo, iban aumentando la participación del capital, ésta relación iba en aumento, llegando a alcanzar un nivel de 68% tanto para el corto plazo como el largo plazo, el cual no es compatible con la realidad, en donde se pueden observar valores de 25%.

20. Barro y Sala-i-Martin en su op.cit., al introducirsen en la explicación del crecimiento endógeno basados en un modelo tipo AK llegan a expresar lo siguiente: "La ausencia global de retornos decrecientes puede ser aparentemente irrealista, pero la idea llega a ser más aceptable si pensamos K en un sentido amplio que incluya el capital humano". Expresión que termina con un pie de página en donde los autores escriben: "Knight (1944) acentuó la idea de que los retornos decrecientes no pueden aplicarse a un concepto amplio del capital". Así que, estos dos autores se contradicen en su afán de defender la cuantificación de la transición neoclásica.

21. Excepto para los países más pacientes.

del consumo por unida de trabajo efectiva pero a costa de generar valores del q de Tobin's y de Brainard excesivamente altos[22].

El hecho de asumir un K en un sentido amplio es como dije anteriormente una característica de los modelos de crecimiento endógeno y no del neoclásico que tradicionalmente lo ha expresado como capital fisico. Pero ello, no implica que los modelos neoclásicos no pueden aumentarse con el objeto de incorporar capital humano en sus formalizaciones. De hecho, autores como Mankiw et al. (1992) lo hicieron en el modelo de Solow en sus ejercicios sobre convergencia, pero un trabajo que me parece pertinente y poco reseñado en trabajos sobre el tema, es el de Azariadis y Drazen (1990) quienes modifican el modelo neoclásico de Diamond para permitir múltiples estados estacionarios localmente estables. Multiplicidad sustentada a través de externalidades tecnológicas con una propiedad umbral, correspondientes a la acumulación de inputs sociales, siendo el más enfatizado el capital humano. Según esta hipótesis, cada vez que variables económicas como el stock de conocimiento alcanzan un umbral, los rendimientos sociales e incluso privados pasan a ser más pronunciados. De ahí, que sugieran que el rendimiento privado para la educación sea más grande en los países desarrollados que en los menos desarrollados. Además, en un modelo con capital humano como éste, una fuerza de trabajo relativamente con una alta cualificación aparenta ser una condición necesaria (no suficiente) para un crecimiento rápido.

No obstante, considero que lo más importante que se puede extraer de los planteamientos de Azariadis y Drazen es que, incluso, economías con estructuras idénticas pueden divergir en sus trayectorias de crecimiento, o sea que dentro de este contexto diferencias en las condiciones iniciales específicamente en la ratio producto capital humano, determina si una economía crece indefinidamente a una tasa más rápida que el resto de economías o no. Todo este enfoque se diferencia totalmente del lineamiento ortodoxo neoclásico en donde, ceteris paribus, condiciones iniciales disímiles son necesarias y suficientes para lograr el fenómeno de convergencia.

---

22. En el trabajo de King y Rebelo (1993, pág. 925), la introducción de costos de ajuste modera las implicaciones del modelo para la tasa de interés inicial, pero simultáneamente generando valores imposiblemente altos del q de Tobin's. "El valor promedio del q en los primeros cinco años de la simulación es 3.7. Este valor está bien lejos del rango de valores estimados de q en la literatura de inversión (valores altos del q reportados por Summers (1981) para USA durante el periodo 1933-1978 y por Hayashi (1991) para Japón durante el periodo 1956-1981 estuvieron escasamente arriba de 2).

Pero las posibilidades de no convergencia no se detienen aquí, basta con examinar trabajos relacionados con el crecimiento endógeno como por ejemplo los de Lucas (1990) y Romer (1990) o ¿Por qué no? El de Abramovitz, de quien vale la pena hacer una pequeña reseña.

Abramovitz, fue tal vez el primer autor en buscar una explicación a la renaciente hipótesis. Sin embargo, su exégesis no es del agrado para aquéllos economistas amantes de procesos inexorables y ahistóricos. Según él, la convergencia es posible gracias al potencial para el cambio tecnológico por parte de las economías rezagadas, reemplazando el equipo tecnológico obsoleto por el proveniente de las naciones con liderazgo tecnológico y por tanto mayor productividad. El problema con esta sustitución es que no es instantánea sino que depende de la capacidad social de una economía, que si bien no se sabe exactamente que es, si se puede argüir que está relacionada con el nivel de educación y otros indicadores como por ejemplo la estabilidad política. Incluso, eventos históricos como las guerras mundiales transformaron, acelerando o desacelerando las fuerzas que contribuyen a la convergencia, poniendo en cuestionamiento la inflexibilidad del proceso de convergencia según la teoría neoclásica.

Por otra parte, la hipótesis de convergencia requiere que todos los departamentos estén distribuidos a lo largo de la misma trayectoria generándose algunas incongruencias. Para que todos los departamentos tengan la misma trayectoria es necesarios que posean el mismo nivel de Y, las mismas unidades de trabajo efectiva A(t)L(t). Similarmente los mismos parámetros s, n, $x_{,,}$ ya definidos en el marco analítico. Y aquí viene una incoherencia, el asumir la igualdad en todos esos parámetros implica ya de por sí que no hay necesidad de hablar de convergencia, porque no hay diferencias entre ellas, ni siquiera en sus ingresos per cápita, obviando lo que en verdad sería un proceso de convergencia, es decir la superación de condiciones iniciales diferentes. Sin embargo, la trama da a entender que el poseer estructuras idénticas no contribuye a mantener los mimos niveles de ingreso per cápita y es esa diferencia la que hay que superar para así poder hablar de convergencia, dando lugar a otra incoherencia. Las diferencias iniciales son sustentadas a raíz de perturbaciones exógenas, como guerras o shocks en la producción, hasta ahí no hay problema.. El problemas radica en lo siguiente. Si son exógenas, porque de hecho lo son al modelo, ¿Cómo es qué no generan múltiples trayectorias? Múltiples trayectorias que deben surgir porque perturbaciones como esas afectan parámetros como el ahorro, el progreso tecnológico, la población por no citar más, pero esto es algo que hay que pasar por alto si se quiere defender la trama neoclásica.

Claro que las inconsistencias no solamente provienen desde el punto de vista teórico, en el terreno de lo empírico[23] la propuesta neoclásica deja mucho que desear.

En la práctica, la demostración se basa en un análisis de regresión que incorpora información de corte transversal en dos puntos en el tiempo, encontrando un beta mayor que cero y concluyendo que las economías involucradas están convergiendo.

La insuficiencia de esta metodología es que no incorpora la dimensión temporal sujeta al proceso de convergencia o incorrectamente la incorpora a través de un simple promedio estadístico. No se necesita ser un gran conocedor de series de tiempo para comprender que un modelo estadístico no es la medida adecuada para chequear la evolución de una variable en el tiempo, mucho menos cuando esta presenta al menos una raíz unitaria como parece ser el caso colombiano[24].

Otro agravante, es considerar que al introducir en la ecuación de regresión indicadores del capital humano, comercio internacional, estabilidad política, variables sectoriales, etc., permiten captar diferencias en el estado estacionario y así favorecer el proceso de convergencia[25]. Con éste procedimiento lo único que se logra es encontrar la contribución marginal de cada uno de estos indicadores con respecto a la variable respuesta, obviamente cambiando el valor de beta y no su signo producto de la especificación del modelo.

La otra medida de convergencia —creo yo— sin mucha importancia para la propuesta neoclásica, es comprobada a partir del cálculo de una medida de dispersión (como la desviación estándar, coeficiente de variación) del logaritmo del PIB per cápita real. Una vez se obtiene la serie de datos se procede a graficarla contra el tiempo y de acuerdo a su comportamiento se establece si hubo convergencia o no. Sin embargo, el observar la evolución de una variable o los datos, es solamente una primera aproximación dentro del estudio del comportamiento de una variable en el tiempo y no la conclusión de éste.

Los estudios de convergencia establecen que la convergencia beta es lo primordial en demostrar, pues de su éxito depende el hallazgo

23. Para más detalles, véase el trabajo de Mora y Salazar (1994).

24. Ibid.

25. Véase como un ejemplo de otra equivocación más en los trabajos de convergencia, el de Cárdenas (1993).

de la sigma, es decir existe una relación entre estas dos medidas. Los neoclásicos aseveran que el hallazgo de beta es una condición necesaria pero no suficiente para el hallazgo de sigma, de ahí, que haya dicho que esta última medida no es de total importancia. Teóricamente este planteamiento se deriva de calcular la varianza del $\log(\hat{y}_{jt})$ en la ecuación (23), facilitando la "comprensión" de dicha relación. No obstante, en el lenguaje práctico para que exista la relación es necesario hallar una correlación negativa que brinde la posibilidad de una caída sistemática en el tiempo en la dispersión de una variable, dejando comò moraleja un interrogante, el cual creo que no tiene respuesta, ¿Cómo se puede explicar ese "fenómeno estadístico"?

RESULTADOS[26]

El cuadro que ofrezco con los resultados resume el objetivo de este ensayo, que bien vale la pena recordar: Demostrar que la aparente convergencia que según Cárdenas et al. (1992) es un éxito para el caso colombiano no es más que un procedimiento estadístico inadecuado. De ahí, que proceda a jugar con la misma metodología y presentación de los resultados haciendo dos modificaciones. 1. El uso del año final como regresor y no el inicial; 2. Ampliación del período de estudio; encontrando un coeficiente de beta menor que cero (no convergencia según el modelo neoclásico) para todos los períodos, con excepción del período 1950-1960[27]. Desde el punto de vista estadístico el modelo presenta muy pobre bondad de ajuste para todos los períodos (incluso para el intervalo 1960-1993 con un R^2 de 0.34), además de exhibir un para los períodos 1950-1960 y 1960-1970 estadísticamente no diferentes de cero.

La introducción de las dummy regionales (generadas bajo el mismo criterio de Cárdenas y compañía) mejoró para todos los períodos la bondad de ajuste e incluso el valor de beta (excepto para 1960-1970), sin incidir en el signo del coeficiente β.

Según estos resultados los departamentos más ricos en el año 1993 han crecido más rápido durante el período 1950-1993 contradi-

26. La base de datos es tomada del trabajo de Cárdenas y complementada con estadísticas de las cuentas regionales (debido a que se amplía el período de estudio hasta el año 1993).

27. Una posible explicación puede ser la poca confiabilidad de los datos registrados para el año 1950, como lo hace saber Cárdenas et al. (1992).

ciendo la interpretación cuando se usa el año inicial: Los departamentos actualmente más ricos han crecido menos durante el intervalo. ¿Cómo podemos concluir el éxito de una hipótesis cuando metodológicamente se presentan estas contradicciones? Por esto, debo dejar en claro que el hallazgo obtenido no es concluyente, ya que hago uso del análisis de regresión que como dije anteriormente no tiene en cuenta la dimensión temporal del fenómeno de convergencia, pero al menos si es necesario para dejar en claro lo peligroso que resulta utilizar viejas falacias estadísticas en el afán de preservar ideologías económicas.

Ecuación Básica			*Ecuación Básica con Dummy*	
Período	β	R^2	β	R^2
1950-1960	0.013854	0.1586	0.11201	0.1411
	(0.79619)		(5.4219)	
1960 - 1970	-0.011355	0.1394	-0.0110912	0.3968
	(-1.2206)		(-1.0403)	
1970 - 1980	-0.022496	0.1305	-0.033242	0.5181
	(-2.0680)		(-3.2687)	
1980 - 1993	-0.016525	0.1395	-0.022585	0.2138
	(-2.2326)		(-2.0995)	
1960 - 1993	-0.014238	0.3465	-0.016292	0.6009
	(-1.3119)		(-4.3086)	
1950 - 1993	-0.010551	0.1950	-0.011160	0.4129
	(-2.9386)		(-2.3611)	

Fuente: Cálculos del autor. La ecuación básica obedece a la ecuación 23, la expresión entre paréntesis consiste en la razón t.

CONCLUSION

No hay nada del otro mundo en éste trabajo, incluso, hasta el economista más desacostumbrado a la estadística, derrumbaría como un castillo de naipes el trabajo de Cárdenas y compañía, evitando toda esta verbosidad que he dicho, por el sólo hecho de enunciar que las estadísticas recopiladas en Colombia, sobre todo las de décadas atrás, son de dudosa credibilidad.

La carencia de estadísticas fiables no es la única razón para desconfiar de tan mencionada hipótesis. El uso ajetreador de funciones de producción Cobb-Douglas, funciones de consumo tipo Ramsey

por no citar más, en casi todos los modelos, nos van mostrando, lo poco que sabemos y avanzamos en el campo del crecimiento. Aunque, ello no significa que no podamos poner en práctica algunos resultados derivados de este campo de estudio tan amplio. La inversión en educación, el desarrollo de una buena infraestructura física, la inversión en investigación y desarrollo, pueden ser ejemplos a transplantar en la práctica, así provengan de marcos teóricos montados en supuestos muy discutibles. Sin embargo, otros planteamientos, como por ejemplo el de la convergencia, resultarían ser muy peligrosos (si llegan a ser de la simpatía de aquellas personas encargadas de la determinación de políticas económicas en la materia) no porque no se desee la convergencia, sino porque no se está dando, se está aparentando por medio de procedimientos estadísticos inadecuados. Las consecuencias de aceptar la evidencia de convergencia aumentaría cada vez más la brecha entre regiones ricas y pobres ya que, el gobierno no tendría nada que hacer en materia económica por la simple razón de que el capital siempre está ávido en establecerse en las economías pobres que ofrecen una mayor rentabilidad (un supuesto), en otras palabras las fuerzas del mercado son capaces de llevar las riendas del bienestar de toda la población.

Tengo que reconocer que a la postre resulte desaprobando en general el marco teórico neoclasico y su metodología para cualquier trabajo de convergencia y, no únicamente para el caso colombiano como lo esbocé en la introducción. Pero, la justificación que pueda decir del por qué mi trabajo conserva el objetivo, es el hecho de haber usado los datos de los departamentos colombianos. Además algún lector desprevenido puede llegar a dudar de que este haya sido un trabajo econométrico debido a que solo se presentan unos pocos resultados y se omiten totalmente las gráficas. Los pocos resultados a mi modo de ver son pertinentes pues lo que se buscaba en términos estadísticos era un beta menor que cero, para señalar no convergencia (según la metodología) y eso es precisamente lo que se logró, complementándose con otros estadísticos muy usuales en los análisis de regresión; en cuanto a las gráficas su omisión se debe a que el signo de beta al fin y al cabo indica la forma de la gráfica.

No olvidemos que todas estas críticas sobre la hipótesis de convergencia se han fundamentado en el esquema neoclásico así que, los trabajos futuros sobre el tema no tienen porque cesar. Existen otros marcos teóricos que si bien no fueron aclarados en el presente trabajo pueden servir para pensar en como podemos lograr disminuir un poco las distancias sin la creencia de fuerzas que contribuyen inflexiblemente a la solución de los problemas del crecimiento económico.

REFERENCIAS

Abramovitz, M. (1986). Catching Up, Forging Ahead, and Falling Behind. Journal of Economic History, XVLI: 385-406.

Azariadis, C. Allan Drazen (1990). Treshold Externalities in Economic Development. Quarterly Journal of Economics, 421: 501-526.

Barro, R. X. Sala-i-Martin (1995). Economic Growth.

Baumol, W.J.(1986). Productivity Growth, Convergence and Welfare: What the Long Run Data Show. American Economic Review, 76: 1072-1085.

Brezis, E., Paul Krugman y Daniel Tsiddon (1993). Leapfrogging in International Competition: A Theory of Cycles in National Technological Leadership. American Economic Review, 83: 1211-1219.

Cárdenas, M., A. Pontón y J.P. Trujillo (1992). Convergencia, Crecimiento y Migraciones Interdepartamentales en Colombia: 1950-1989. Coyuntura Económica, junio.

———— (1993). Crecimiento y Convergencia en Colombia:1950-1990. Planeación y Desarrollo, XXIV: 53-80.

DANE. Boletín de Estadísticas 91/93.

Friedman, M. (1992). Do Old Fallacies Ever Die? Journal of Economic Literature, XXX: 2129-2132.

Judge, G., R. Carter Hill, William Griffiths, Helmut Lutkepohl, Tsoung-Chao Lee. (1988). Introduction to the Theory and Practice of Econometrics.

King, Robert y Sergio Rebelo (1993). Transitional Dynamics and Economic Growth in the Neoclassical Model. American Economic Review, 83: 908-931

Lucas, R(1990). Why Doesn't Capital Flow from Rich to Poor Countries? American Economic Review, 80: 92-96.

Mankiw, W., D. Romer y D. Weil (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. Quarterly Journal of Economics, 107: 407-437.

Meisel, A.(1993). Polarización o Convergencia: A propósito de Cárdenas, Pontón y Trujillo. Coyuntura Económica, 24: 153-160.

Mora, J.J y Boris Salazar (1994). Fábula y trama en el relato de la convergencia. Santiago de Cali: CIDSE.

Romer, P. (1990). Are Nonconvexities Important for Understanding Growth? American Economic Review, 80: 97-103.

Uribe, José D. (1993a). Infraestructura física, clubes de convergencia y crecimiento económico: Alguna evidencia empírica. Coyuntura económica, abril.

———— (1993b). Educación, complementariedades productivas y crecimiento económico. Planeación y Desarrollo, diciembre.

White, Kenneth J: (1993). Shazam user's reference manual version 7.0.