

FÁBULA Y TRAMA EN EL RELATO DE LA CONVERGENCIA

JOHN JAMES MORA¹

BORIS SALAZAR²

La fábula parece ser la misma. Países con preferencias similares y acceso a la misma tecnología deben, eventualmente alcanzar el mismo nivel de ingreso per cápita. Para lograrlo, aquellos con menor ingreso per cápita deben crecer más rápido que sus pares más desarrollados, hasta que sus niveles de ingreso sean los mismos y la convergencia, finalmente, ocurra. Desde mediados de los ochentas (Abramovitz, 1986; Baumol, 1986) una creciente bibliografía se ha ocupado, desde distintos ángulos narrativos, de esta fábula en la que confluyen historia y economía y en la que el determinismo y la teoría neoclásica del crecimiento se juegan una batalla decisiva.

Pero si bien la fábula parece ser la misma -y todos los que cuentan la historia parecen usar la misma evidencia empírica-, las tramas a través de las cuales ha sido contada son bien distintas. En este ensayo hablaremos de dos de ellas: la trama neoclásica, derivada de una evidente analogía con la mecánica clásica, y la trama histórica, en la que los eventos juegan un papel fundamental.

1. Una trama del siglo XVIII

Partimos de una metáfora. Imagínese al sistema económico internacional como un sistema físico compuesto por objetos (países) que se desplazan sobre una cierta trayectoria, según una ley de movimiento que algún científico experimental nos ha permitido conocer. Dado un tiempo cero en el que el proceso comienza, los objetos están situados en diversos lugares de la trayectoria, más cerca o más lejos del lugar de reposo: el estado estable al que todos deben aproximarse. Países situados al comienzo de la trayectoria deben andar más rápido que aquellos situados muy cerca del estado estable. La razón es simple. La forma de la trayectoria, es decir, la ley de movimiento propuesta por el científico experimental así lo requiere al suponer una trayectoria cóncava, cuya pendiente, y por tanto, la aceleración de los objetos que la recorren disminuye gradualmente hasta alcanzar un estado de reposo. Si queremos traducir esta historia al lenguaje de la teoría-neoclásica del crecimiento, basta con decir que estamos asumiendo la existencia de rendimientos decrecientes al capital, y constantes a los factores, de forma que al acercarse los países al rango en el que los rendimientos decrecientes se imponen, los países más avanzados comienzan a mermar el ritmo de su expansión hasta arribar al estado estable, mientras que aquellos más atrasados siguen andando muy rápido, dada su relativa debilidad en la acumulación de capital y su mayor potencial productivo. Don McCloskey lo dice muy bien, refiriéndose al caso de la

¹ Estudiante del Departamento de Economía, Universidad del Valle

² Economista, Profesor del Departamento de Economía e Investigador del CIDSE.

supuesta decadencia económica de la Gran Bretaña:

"La parte británica del mundo llegó allá primero y fue, por lo tanto, 'sobrepasada' en la tasa de crecimiento por otros. Bélgica fue otro temprano estado industrial, que tuvo una experiencia de decadencia relativa, muy poco advertida. En conjunto, teniendo en cuenta variaciones menores debidas a pequeñas diferencias nacionales, las naciones ricas convergen". (McCloskey, 1990, 46).

Ahora bien, ¿qué es lo que hace esta trama tan fuerte y tan atractiva para el economista con inclinaciones científicas? Primero, supone que ha descubierto una ley de movimiento que le permite predecir, una vez conocidos unos cuantos parámetros relevantes, la trayectoria de una economía en crecimiento. En otras palabras, al decir que los países menos avanzados deben crecer más rápido y los más avanzados a un menor ritmo, está afirmando que conoce la ecuación que describe la trayectoria de su crecimiento económico, y que los datos observados sobre ese fenómeno son generados a partir de la ecuación de movimiento propuesta. ¿Lo son, en verdad? Lo que se conoce hasta hoy en el campo de la convergencia condicional (Mankiw et al., 1992; Barro, 1991, 1992) no parece sustentar muy bien la afirmación hecha más arriba. En general, los estudios de convergencia se limitan a hacer regresiones del promedio de las tasas de crecimiento de un conjunto de países, en un período de tiempo, contra su ingreso per cápita inicial, encontrando un coeficiente de signo negativo, y asumiendo, por lo tanto, que la hipótesis de convergencia condicional ha sido verificada. El problema, sin embargo, está en qué entendemos por convergencia y qué forma matemática debe tomar para juzgar la evidencia econométrica asociada al problema.

El primer paso que debería darse, entonces, es el de un modesto regreso a los fundamentos de la teoría de la estabilidad, lo que en últimas, no es más que un regreso a los fundamentos de la teoría del equilibrio. Aunque suene un poco pedante, los participantes en la floreciente empresa de la convergencia se han olvidado de una primera pregunta fundamental: ¿Existe el equilibrio hacia el que tienden los países en la historia de la convergencia? y, por tanto, ¿existe el estado estable hacia el que marchan inevitablemente los países o las regiones dotadas de las características arriba anotadas? En general, ninguno de los participantes, con la muy notable excepción de Cohén (1992), se ha molestado siquiera en plantearse esta pregunta. Todos han procedido como si el problema de la existencia del equilibrio de estado estable ya hubiera sido resuelto en otra parte de la teoría y a ellos sólo les correspondiera la muy expedita tarea de verificar, una vez más, que para casi cualquier muestra de corte transversal la hipótesis de la convergencia condicional sigue viva y goza de muy buena salud. Sin embargo, la cuestión de la existencia del equilibrio no es secundaria. De hecho, un sistema económico es estable si y sólo si converge a un equilibrio. Si, además, este sistema se enfrenta a cambios frecuentes en sus parámetros, la convergencia al equilibrio debe ser lo suficientemente rápida para que el sistema vuelva al equilibrio antes de que ocurra un nuevo cambio en los parámetros y la situación de desequilibrio se vuelva permanente (Fisher, 1983).

Desde este punto de vista, ¿cómo podemos juzgar el sistema diseñado por Solow en los cincuentas y sobre el que se basan todos los estudios de convergencia de los noventas? Es evidente que la frecuencia en el cambio de los parámetros está excluida por la misma forma en que han sido definidos: tanto las preferencias (tasa de ahorro), como la tasa de

crecimiento de la población están dadas y sólo pueden variar en un contexto de estática comparativa. En cuanto a la tecnología, sabemos que en el modelo de Solow su exogeneidad la hace exenta de cualquier consideración a la hora de considerar la estabilidad del sistema. Por tanto, y este es el punto que queremos enfatizar, las características del modelo de Solow lo hacen, de por sí, un no muy buen candidato para ser juzgado desde el punto de vista de su dinámica estabilizadora. Al tratarse de un modelo de estática comparativa no puede decir nada, ni con respecto a la velocidad del ajuste del sistema a su estado de equilibrio, ni mucho menos, con respecto al proceso que lleva el sistema al estado de equilibrio. Y, sin embargo, el proceso del que se habla en el contexto de la convergencia es dinámico por definición: ¿a qué velocidad convergen a su valor de equilibrio economías dotadas con las mismas preferencias y con acceso a la misma tecnología? Es obvio que en este contexto la identidad postulada en preferencias y tecnología hace recaer el peso del problema sobre la existencia de ese valor de equilibrio al que tenderían las economías, y de una ley de cambio o de movimiento que "atraiga" en forma inevitable a los sistemas considerados. Pero el primero sólo puede existir si el segundo garantiza su existencia: el estado estable sólo existe en un contexto dinámico, si hay un proceso matemático, o una ley de movimiento, que haga converger el sistema a ese estado de equilibrio. La pregunta aquí es: ¿existe tal proceso en la teoría del crecimiento? ¿se ha demostrado su estabilidad? ¿estamos autorizados para hablar de su velocidad de ajuste, si ni siquiera hemos mostrado su existencia?

Sin embargo, el procedimiento adoptado por los practicantes de la convergencia sigue otros caminos. Su punto de partida es asumir la existencia de fuerzas automáticas que llevan a una convergencia en el tiempo en los niveles de producto y de ingreso per cápita (Barro y Sala-i-Martin, 1992, 223). En general, estas fuerzas automáticas nunca son definidas, pero cualquier lector avisado debe asumir que se trata de las fuerzas de la competencia y de los rendimientos decrecientes a la acumulación de capital³. Pero una vez situados en el plano específico de la teoría del crecimiento estas fuerzas de que hablan Barro y Sala-i-Martin no son, en realidad, las fuerzas de la competencia, sino las resultantes del uso de una función de producción neoclásica, definida según las exigencias usuales de esa teoría (homogeneidad de grado 1, concavidad, rendimientos decrecientes a los factores individuales). En general, si se asume que los países siguen una función de producción con las propiedades arriba descritas, puede afirmarse que los rendimientos decrecientes llevan a que países con $k < k^*$ se aproximen monótonicamente a k^* . Esto puede decirse en teoría, pero cuando entramos en el terreno de la discusión empírica las cosas se dificultan un poco. Tal como lo plantea Cohén (1992, 1), el primer problema con este tipo de formulación es que sólo sirve para estimar los coeficientes de la función de producción subyacente, pero no es útil para dar cuenta de la existencia de un estado estable real en la economía, ni de la velocidad de la convergencia hacia ese supuesto estado estable. En el caso de Mankiw et al. (1992) el procedimiento seguido es el de tomar como proxy del "verdadero" estado estable los valores observados de las tasas de inversión en capital humano y físico. Una vez hecho esto, y asumiendo obviamente una tasa de ahorro constante, es fácil demostrar que la

³ Cuando el supuesto de la existencia de rendimientos decrecientes al capital se remueve del modelo, y se abre la posibilidad de tomar en consideración rendimientos crecientes, ya sea al conocimiento, o al capital humano, la convergencia deja de ser un proceso que naturalmente se derivara del modelo neoclásico de crecimiento. Al respecto ver los modelos de Romer (1986, 1991), Lucas (1988, 1990).

economía está convergiendo, en forma condicional, hacia un estado estable que ha sido definido en forma poco ortodoxa. En otras palabras, la ausencia de fundamentos de equilibrio general para la formulación de la hipótesis de convergencia lleva a serios problemas en el trabajo empírico.

Pero los problemas con esta trama de la convergencia van más allá de sus fundamentos matemáticos y de equilibrio. En el terreno de lo empírico, la hipótesis de la convergencia estaría diciendo que, en general, al tomar un corte transversal de países, aquellos que iniciaron con un $y(0)$ (ingreso per cápita) menor deben estar creciendo, en promedio y durante un cierto período de tiempo, a una tasa más alta que los que tenían un $y(0)$ más alto. Nótese que la dimensión temporal es introducida aquí, no como un proceso, sino como un promedio de las tasas de crecimiento de un cierto período, sobre cuya evolución no sabemos nada. La afirmación que se está haciendo es demasiado fuerte: se está suponiendo que el promedio estadístico refleja fielmente la evolución de las tasas de crecimiento de un conjunto de países en el tiempo. Como se ha encontrado en varias ocasiones, la evolución de las tasas de crecimiento en el tiempo no es estable, y sus series involucran discontinuidades y tendencias que un simple promedio no puede captar. Por lo tanto, hablar de un proceso de convergencia (así sea condicional), cuando la dimensión temporal está ausente en el sentido estricto del término, es un contrasentido.

La ausencia de una formulación explícita de un proceso de convergencia en el tiempo conduce a otro problema. En términos estadísticos no es lo mismo encontrar una correlación negativa entre $y(0)$ y la tasa de crecimiento promedio de un país en un período dado, que afirmar que la dispersión de los ingresos per cápita entre los países o regiones está disminuyendo sistemáticamente en el tiempo. El primero, como sabemos, es la célebre hipótesis de la convergencia condicional (que no requiere o que excluye una dimensión temporal), mientras que la segunda supone la existencia de un proceso que sistemáticamente acorta la distancia o las disparidades entre los ingresos per cápita de los países o regiones consideradas en el ejercicio.

En la mayoría de los estudios sobre convergencia, sin embargo, se ha adoptado la línea de asumir una relación entre estos dos tipos de convergencia (de ahora en adelante Beta y Sigma, siguiendo a Barro y Sala-i-Martin, op. cit), como si ambos hicieran parte de un mismo proceso o fueran medidas estadísticas distintas de un mismo proceso subyacente. La fórmula adoptada asume, entonces, que la existencia de la primera sería necesaria pero no suficiente para la existencia de la segunda. Esto supone que habría una relación necesaria entre el hecho de que países con un $y(0)$ menor crezcan a tasas más altas, y la reducción sistemática en el tiempo de la dispersión de $y(t)$. Sin embargo, esto no ha sido probado y lo que es peor, en términos analíticos es difícil pensar que un proceso de reducción de la dispersión en el tiempo de una variable dependa necesariamente de una correlación negativa entre el valor inicial de esa variable y su tasa de crecimiento promedio en un cierto período. El problema, de nuevo, es que la convergencia tipo Sigma da cuenta de un proceso de reducción de un coeficiente de dispersión en el tiempo, mientras que la convergencia tipo Beta sólo usa el promedio de una variable en el tiempo, pero no da cuenta de ningún proceso. En otras palabras, más que pasos necesarios de un mismo proceso, los tipos de convergencia Beta y Sigma son formas de medición alternativas y distintas, cuyo uso deba ser objeto de elección teórica, porque suponen enfoques excluyentes del proceso de

convergencia.

Pero hay más. En realidad, las letras griegas de la terminología acuñada por Barro y Sala-i-Martin encubren una muy vieja falacia de la teoría económica. Se trata de la "falacia de la regresión" (Friedman, 1992), o de Galton, cuyos efectos perversos ya habían sido señalados por Hotelling en 1933. En su crítica a un trabajo de Secrist, Hotelling planteaba un argumento que bien vale la pena recordar hoy:

"(Secrist había trazado) promedios de grupos, arreglados de acuerdo al valor de la variable en el primer año de la serie. Si fueran arreglados de acuerdo a los valores tomados por la variable en el último año de la serie, las líneas divergirían... La aparente convergencia es una falacia estadística, resultante del método de agrupación...

El verdadero test de una tendencia a la convergencia sería el mostrar una disminución consistente de la varianza, no entre medias de grupos, sino entre empresas individuales". (Hotelling en Friedman, 1992, 2129).

El argumento de Hotelling puede aplicarse, letra por letra, a los trabajos contemporáneos sobre convergencia: si se tomara el año terminal de la serie del producto per cápita, en lugar del año inicial, tal como siempre se ha hecho, el resultado será muy diferente: en lugar de convergencia, tendríamos divergencia. La única diferencia entre los viejos practicantes de la falacia de la regresión y los actuales es que estos últimos hablan desde el terreno de la sofisticación matemática. La falacia, sin embargo, sigue siendo la misma.

2. Una trama con eventos históricos

A Moses Abramovitz le corresponde un papel bien curioso en el desarrollo de la floreciente empresa de la convergencia. Su artículo de 1986 es citado, junto al de Baumol, como el iniciador de este renovado interés en el fenómeno de la convergencia. Curioso, porque Abramovitz ha mantenido siempre una posición un poco escéptica acerca de cuánto sabemos sobre el crecimiento, y ha preferido dedicar su trabajo teórico más a formular preguntas molestas (ver su artículo de 1993) que a comprobar la validez econométrica de las formulaciones derivadas de algún modelo teórico. Es más: si nos atenemos a las definiciones usuales del trabajo de los economistas, el suyo podría caracterizarse como el de un historiador económico, más que como el del típico practicante de la economía contemporánea. Sin embargo, en una operación de olvido y de mala lectura flagrante, su artículo de 1986 se convirtió en el punto de partida para el boom de los estudios de convergencia, a pesar de que su orientación y enfoque proponían una trama que muy poco tiene que ver con los actuales intentos por verificar a toda costa la historia mecanicista de la convergencia condicional.

¿Cuál es la historia que intentaba contar Abramovitz? A partir de un análisis de la experiencia de los países industrializados en el último siglo (1870-1979), Abramovitz adelantó la hipótesis de que en comparaciones entre países las tasas de crecimiento de la productividad tendían a variar inversamente con respecto a sus niveles. Hasta allí, la

historia parece ser la misma: en el tiempo puede observarse una correlación entre las dos variables, y de allí puede derivarse una hipótesis de convergencia para ese conjunto de países. Sin embargo, las diferencias vienen en la trama, es decir en la forma y en los caminos elegidos por Abramovitz para contar la fábula de la convergencia.

Abramovitz sugiere una explicación para este proceso. Supóngase que el conjunto de países está dividido entre un líder y sus seguidores. Por tratarse de un proceso autolimitante, el líder tiene la productividad más alta, asociada al nivel de la tecnología incorporada en su equipo de capital. Esto es así porque al ser el líder, puede suponerse que la edad cronológica de su equipo de capital coincide con su edad tecnológica. Entre el líder y sus seguidores aparece entonces una brecha en términos del equipo de capital usado por ambos: para los segundos una mayor amplitud de la brecha implica un mayor potencial para crecer a través de la sustitución del equipo tecnológico obsoleto por uno nuevo. Es ese potencial para el cambio tecnológico el que permite establecer una correlación negativa entre el crecimiento de la productividad y sus respectivos niveles en un conjunto de países.

Pero, y aquí viene la primera diferencia con el enfoque mecanicista, este proceso no es automático. Su realización depende de la capacidad social de cada país para absorber la nueva tecnología. El problema con este concepto, como el mismo Abramovitz lo sugiere (1986, 388), es que nadie sabe qué significa ni que cómo medirlo. Con vaguedad sabemos que está relacionado con el nivel de la educación de cada país, con la existencia de un sistema político estable y de un sistema nacional de innovación. Pero estas relaciones intuitivas están muy lejos del automatismo implícito en los estudios de convergencia más recientes. Sin embargo, y también intuitivamente, sabemos que la "capacidad social" de cada país tiene un impacto significativo sobre el llamado proceso de convergencia y determina la forma y el ritmo en que cada país o región adopta y usa la tecnología existente.

- El segundo punto de diferencia tiene que ver con el uso de la noción de evento en la trama propuesta por Abramovitz. En efecto, al estudiar la experiencia de los países industrializados, el autor encuentra que el potencial para disminuir la brecha entre el líder (los Estados Unidos) y sus seguidores (los países industrializados de Europa y el Japón) se incrementó, debido a eventos históricos, entre 1913 y 1938. En esos años, la coincidencia de los efectos de la Gran Guerra y de la depresión general que afectó a la mayor parte de los países capitalistas, contribuyó a que, en conjunto, las potencialidades para el cambio tecnológico asociadas a la brecha entre los seguidores y el líder se ampliaran en lugar de reducirse. Hacia el futuro, entonces, el potencial para la convergencia se hacía más grande. Aún más: las fuerzas de la dispersión volvieron a imponerse con motivo de la Segunda Guerra Mundial y la brecha entre el líder y los países seguidores se hizo todavía más grande. Lo que vendría en las décadas de la posguerra es bien conocido por todos: la recuperación económica de Japón y Alemania y la emergencia del proceso de convergencia en la forma palpable y evidente que ha llevado a pensar en la existencia de procesos automáticos. Sin embargo, y este es el aspecto crucial del ensayo de Abramovitz, las llamadas fuerzas automáticas existentes detrás del proceso de convergencia fueron limitadas, transformadas, aceleradas o desaceleradas por la ocurrencia de eventos históricos (las dos guerras mundiales, la Gran Depresión), y por la diferencia relativa en la "capacidad social" de los países para absorber la tecnología disponible.

Pero el papel de la historia y de lo aleatorio no termina allí. En la discusión de las posibles causas del largo liderazgo de los Estados Unidos y de la lentitud del proceso de convergencia ocurrido en este siglo, Abramovitz introduce dos elementos fundamentales en el desarrollo reciente de las relaciones entre economía e historia. De un lado, el sesgo en la trayectoria de cambio tecnológico propia del período 1879-1929 hacia las economías de escala y la sustitución del trabajo por capital y recursos naturales, con la consiguiente ventaja para un país, que como los Estados Unidos, tenía el mercado interno más grande del momento, una vasta dotación de recursos naturales y un sesgo hacia el uso de tecnologías intensivas en capital y recursos. Y, del otro, las diferencias en términos de "capacidad social" entre el líder y sus seguidores, diferencias que se profundizaron con el cierre de las economías europeas luego de la Primera Guerra Mundial, y con el fortalecimiento relativo de la ventaja de los Estados Unidos debido a su papel en esa primera confrontación mundial.

Trabajos de Krugman (1990, 1994), David (1985) y Arthur (1989) han confirmado el papel crucial de las economías de escala, las condiciones iniciales y los eventos en general en los resultados de ciertos procesos económicos. Sorprende, entonces, que en toda la bibliografía sobre la convergencia producida a partir del artículo de Abramovitz, el papel de los eventos y de lo aleatorio en general haya desaparecido por completo. Al final, la trama propuesta por Abramovitz terminó siendo la introducción oficiosa al muy esforzado ejercicio de ampliar los resultados de la convergencia a muestras de países cada vez más grandes. En todos ellos el papel de los eventos históricos queda sepultado debajo de una frase retórica que nadie todavía ha podido descifrar, ni justificar, en todas sus consecuencias: "la existencia de fuerzas automáticas que llevan a la convergencia en el tiempo en los niveles de ingreso per cápita..."

3. Una excursión por la convergencia a la colombiana

Con el acortamiento de las distancias con respecto a los desarrollos académicos de los países avanzados, los estudios sobre convergencia no se hicieron esperar en Colombia (Cárdenas et al., 1992, 1993; Uribe, 1993a, 1993b). En general, estos trabajos comparten con sus pares más avanzados las características, teóricas y econométricas, que señalábamos más arriba, con una adición importante (que no comparten sus colegas del Norte): la pretensión de derivar recomendaciones de política de los resultados obtenidos en sus ejercicios de convergencia.

Cárdenas et al. siguen la metodología usada por Barro y Sala-i- Martin (1992), y encuentran un coeficiente de convergencia tipo Beta de 4.22% para el período 1950-1989. En el caso de la convergencia de tipo Sigma, los autores no presentan los resultados de la estimación: se limitan a presentar un cuadro (gráfica 4 de 1993), y a concluir en forma olímpica: "La tendencia histórica se encamina hacia la reducción de la dispersión regional en Colombia". (Cárdenas, 1993b, 63). Sin embargo, la cuestión no es tan fácil. Más arriba ya habíamos mostrado que las convergencias tipo Beta y Sigma no corresponden a momentos o a

medidas distintas de un mismo proceso, sino que son dos formas distintas de abordar el problema de la convergencia y que, como lo sugiere Meisel (1993), puede ser más importante, a la hora de verificar si ha habido o no convergencia regional en Colombia, el estudiar la tipo Sigma, por ser la única que da una medida de la forma en que ha evolucionado la dispersión del ingreso per cápita en el tiempo.

El hecho de que Cárdenas haya desechado la medida tipo Sigma es sintomático de la forma en que se ha abordado este problema en Colombia: la tesis muy novedosa, para el momento, de una tendencia automática a la convergencia regional se vería en problemas si se investigara el por qué el proceso tipo Sigma no se da con la misma claridad en Colombia y, lo que es más importante aún, las decisivas recomendaciones de política que se derivan del estudio de Cárdenas quedarían cubiertas con una molesta sombra de duda. En forma provisional, podríamos decir que en los estudios sobre convergencia en Colombia el afán de justificar recomendaciones de política ha sido lo primordial y el rigor teórico lo secundario.

Ahora bien, Levine y Renelt (1992) y Levine y Zervos (1993) han encontrado que la mayoría de las relaciones empíricas, de corte transversal, entre las tasas de crecimiento de largo plazo y un conjunto de indicadores, tanto de política económica, como políticos e institucionales, no es robusta, es decir, pequeños cambios en el conjunto de información, o en el conjunto de países considerado, puede llevar a cambios significativos en los resultados obtenidos. Con respecto al problema de la convergencia el hallazgo de Levine y Renelt (1992, 946) parecería favorecer la posición de Cárdenas: los resultados para la muestra estudiada por los autores muestran que la hipótesis de convergencia condicional (todo lo demás igual, un país pobre tiende a crecer más rápido que uno rico) es robusta, y que hay una correlación negativa entre el ingreso per cápita inicial y la tasa promedio de crecimiento en un período dado, siempre y cuando el conjunto de variables I incluya una medida del nivel inicial de inversión en capital humano (la matrícula en educación primaria del año inicial del ejercicio, en este caso). Sin embargo, y este punto es importante, este resultado sólo se mantiene para el período 1960-1989. No ocurre así en el período 1974-1989. ¿Consecuencias? Levine y Renelt no las extraen o no se comprometen con ninguna. Pero sin tener que ir muy lejos, puede plantearse la hipótesis de la importancia crucial de los eventos en los procesos de crecimiento económico: 1974 es el año del shock del petróleo y del inicio de la primera recesión capitalista de posguerra y, también, del comienzo de una disminución generalizada en el ritmo del crecimiento económico de los países avanzados. Sin embargo, la metodología ortodoxa de los practicantes de la convergencia no les permite ver las posibilidades explicativas existentes en el estudio del papel de los eventos en los procesos de crecimiento.

Para el caso colombiano pueden sugerirse dos conclusiones. La primera, el hallazgo de la existencia de una convergencia condicional (Beta) para las regiones del país no valida la recomendación de política que el trabajo de Cárdenas sugiere: ante el rápido y exitoso proceso de convergencia, el estado no tendría nada que hacer en el proceso de disminución de las disparidades regionales en materia de crecimiento económico. Las razones son simples. De un lado, la convergencia condicional excluye la dimensión temporal del fenómeno, tiende a ocultar el verdadero proceso dinámico de convergencia o divergencia subyacente a los datos y es, por lo tanto, menos apropiada para evaluar una hipótesis sobre procesos temporales que la medida Sigma. Del otro, la convergencia condicional dice

mucho acerca de lo poco que sabemos los economistas acerca de los procesos de crecimiento, y de lo mucho que pretendemos saber y concluir a partir del uso de falacias muy viejas.

La segunda es que al excluir la dimensión temporal, y al dejar de lado el impacto de los eventos históricos y de las interacciones entre las variables, el cuadro que la convergencia condicional ofrece de los procesos de crecimiento económico es muy pobre, y las recomendaciones de política que de allí se derivan son, no sólo apresuradas y equívocas, sino peligrosas.

La intervención de Uribe es un poco diferente. Si bien sus artículos sobre convergencia se basan en la misma literatura fundamental que Cárdenas usa para los suyos, Uribe, siguiendo a Azariadis y Drazen (1990), construye una versión diluida del trabajo de Mankiw et al. (1992), y promueve unas recomendaciones de política que son mucho más audaces (dada la evidencia disponible) que las sugeridas por Cárdenas.

Para hacer honor a la tradición de los relatos sobre convergencia, Uribe parte de una inconsistencia lógica de marca mayor. Siguiendo aparentemente a Azariadis y Drazen (1990), Uribe intenta combinar la tesis de múltiples trayectorias de equilibrio de aquellos (que, en última instancia, debería llevar a la conclusión lógica de que cada país debe seguir su propia trayectoria de equilibrio) con la hipótesis de la convergencia condicional. ¿El resultado? Un híbrido en el cual los países son agrupados por sus condiciones iniciales, para luego comprobar que, no muy sorpresivamente, países similares tienden a "converger", conformando "clubes de convergencia". La inconsistencia lógica está en que al considerar países con condiciones iniciales similares, el problema de la convergencia desaparece por completo. En rigor, la convergencia no es más que la superación de condiciones iniciales distintas, mediante la acción de un proceso automático subyacente que hace "olvidar", en el tiempo, esas diferencias.

Arreglar grupos de países por la similitud de sus condiciones iniciales para verificar su posterior convergencia es agregar una falacia más a esta historia tan abundante en ellas. El otro lado de esta historia está en el uso que Uribe hace del modelo de equilibrios múltiples y umbrales de externalidades (o masas críticas) de Azariadis y Drazen (1990). En primer lugar, el modelo de éstos está dirigido a mostrar que incluso países con estructuras idénticas pueden divergir en sus trayectorias de desarrollo:

"Este artículo explora la posibilidad alternativa de que diferencias sostenibles en las tasas de crecimiento del ingreso per cápita pueden aparecer, incluso, entre economías con estructuras idénticas". (Azariadis y Drazen, 1990, 503, el subrayado es de los autores)

Por tanto, no se trata de un modelo de convergencia, ni siquiera de convergencia entre grupos de países similares, sino, por el contrario, de un modelo de divergencia en el que rendimientos crecientes, debidos a externalidades (que emergen cuando ciertas variables fundamentales, como la calidad de la fuerza de trabajo, alcanzan valores cercanos a su "masa crítica"), hacen que países similares diverjan en sus trayectorias de crecimiento. Combinarlo con un modelo de convergencia, así sea diluido, no parece una alternativa

seria.

Ahora bien, Azariadis y Drazen sí tratan de desempolvar la vieja idea del "despegue", sustentándola sobre la base de un conjunto de externalidades provenientes del uso de ciertos stocks de capital (que capturaran lo que, en general y en forma imprecisa, se denomina infraestructura), y de la formación de capital humano. Al hacerlo, los autores se sitúan en un límite difícil entre la forma ortodoxa de explicar el crecimiento, y la heterodoxia que Krugman denominaba alguna vez como la "contra-contrarrevolución en la teoría del desarrollo" (Krugman, 1992). Externalidades, y *spillovers* no son más que otros términos para designar las interacciones y los procesos que no pueden ser capturados por la teoría tradicional. Por eso, van de la mano en el trabajo de Azariadis y Drazen, con la existencia de múltiples equilibrios y de bifurcaciones en los puntos críticos. En el trabajo de Uribe (1993a) los equilibrios múltiples y las bifurcaciones de aquellos se convierten en "clubes de convergencia", y los *spillovers* y las externalidades en niveles de inversión en infraestructura física. La transformación no puede ser más evidente.

Esta estrategia de combinar modelos teóricos disímiles con evidencia empírica para derivar resultados de política económica alcanza su punto más alto en el siguiente trabajo de Uribe (1993b). Allí, el autor trata de mostrar evidencia empírica para sustentar la hipótesis de las relaciones explicativas entre crecimiento económico, de un lado, y educación y complementariedades productivas, del otro. Se trata, más que todo, de un ejercicio de prueba y error econonrétrico. en el que diversas variables entran y salen de las ecuaciones del autor en su búsqueda de la estimación ideal. El problema con este ejercicio está, de nuevo, en sus fundamentos teóricos.

A pesar de conocer y citar el trabajo de Levine y Renelt (1992), Uribe deliberadamente olvida una de las lecciones fundamentales del estudio de aquellos:

"Sin embargo, encontrar una correlación parcial robusta no implica, ciertamente, que la variable de interés cause crecimiento". (Levine y Renelt, 1992, 944)

Decimos deliberadamente porque la cita que Uribe hace del artículo citado más arriba termina exactamente antes de comenzar la conclusión de Levine y Renelt (Uribe, 1993b, 32). ¿Cuáles son las implicaciones de este corte textual? Varias y decisivas. En primer lugar, el objetivo del trabajo de Uribe es encontrar alguna evidencia empírica para sustentar la hipótesis de la importancia de la educación para explicar el crecimiento. De acuerdo a su metodología, la educación secundaria (SEC) sólo es significativa para los países clasificados en el grupo 2 (países de desarrollo medio bajo), y la educación en general no es significativa, desde el punto del vista del crecimiento, para los países más avanzados (grupos 3 y 4). Es obvio que este tipo de hallazgos no resultaban muy alentadores para los objetivos del artículo de Uribe. Por ello, el autor opta por introducir el concepto de complementariedades de una forma un tanto curiosa. Al encontrar que la educación por sí misma no parecía tener ningún efecto sobre el crecimiento de la mayor parte de los países de su muestra, Uribe toma del sombrero de las correlaciones robustas la variable del sector externo. Como es bien sabido, en general, la correlación entre el crecimiento del PIB y la variable exportaciones/PIB ha sido robusta y es usada por teóricos de muy diversas tendencias en su trabajo empírico. Por lo tanto, el combinarla con otra variable (educación

o cualquier otra) puede arrojar previsiblemente buenos resultados. Es lo que ocurre en el trabajo de Uribe (1993b, 45-47). Pero de allí no se deriva que el autor haya demostrado la existencia de complementariedades entre la educación y el sector externo. Para hacerlo, se habría requerido el tener, al menos, un conjunto de hipótesis acerca de cómo interactúan educación y sector externo, algo que, en general, no cabe dentro de la estrategia de los practicantes de la convergencia.

En segundo lugar, la "robustez" de la variable sector externo le permite a Uribe lanzar conclusiones de política que parecen estar muy en la onda de las corrientes en boga:

"Según los coeficientes de la variable $I\dot{i}(XIPB)$, la interacción entre los años promedio de educación)' la participación de las exportaciones totales en el PIB es estadísticamente significativa sólo en el caso de los países que tienen un nivel de desarrollo medio-alto (grupo 3). Esto sugiere que cuando los países alcanzan este nivel de desarrollo, el nivel exportador no puede ser más productivo que el resto de la economía sin utilizar trabajadores relativamente más educados". (Uribe, 1993b, 46).

Un poco más adelante, la tesis se presenta con mayor claridad aún:

"Para Colombia, los resultados de este trabajo sugieren que la contribución de la educación al crecimiento futuro de la economía, depende en gran medida de la capacidad del país para convertirse en un fuerte exportador". (Uribe, op. cit., 50)

Pero esta conclusión de política no es más que el efecto de un mal uso de la "robustez" de las variables del sector externo. Validar una historia de complementariedades -sobre todo de una variable de la que sabemos tan poco como es la educación- es algo que requiere un trabajo mucho más serio.

En tercer lugar, y desde la perspectiva más amplia de las tramas explicativas de la convergencia, habría que señalar la diferencia entre los dos enfoques señalados al comienzo de este artículo. Mientras que en el enfoque usado por Uribe, la educación es vista como una variable homogénea cuyo efecto puede captarse a través de *proxies*, como la matrícula en secundaria o en primaria, en un enfoque como el de Abramovitz el problema radica, más bien, en tratar de evaluar cuál es la capacidad social de un país para absorber tecnología. En este contexto, lo relevante no es la educación de por sí, sino el papel que juega en la absorción de tecnología. Pero evaluar este papel no es fácil: tendríamos que aprender un poco más sobre cómo interactúan educación y tecnología, cómo se relacionan capital humano y cambio tecnológico, cuál es el grado de respuesta y ajuste de la educación a shocks y cambios en el conjunto de la economía, y qué procesos de retroalimentación podrían estar involucrados en esas relaciones.

3.1. ¿Qué tan estables son las series de este relato?

En general, los análisis de corte transversal adolecen de dos problemas fundamentales. Primero, no hay ningún criterio explícito para escoger tanto el año inicial como el final, pues se asume que el resultado econométrico es lo suficientemente robusto como para ser

afectado por la escogencia de un año específico. En ese sentido, la "robustez" parecería estar garantizada por la utilización de un promedio entre esos años. Puede observarse, entonces, como el análisis recae sobre la desviación estándar (Cárdenas, 1993), asumiendo que la distribución normal no se ve afectada y, por lo tanto, los valores de los parámetros son confiables. Así, se asume que la medida de dispersión para mostrar la convergencia es la desviación estándar del logaritmo del PIB per cápita, suponiendo que siempre sigue una distribución normal, con varianza constante, sin preguntarse nunca si ésta se mantiene o no. (Ver: Dickcy y Fuller 1981; Said, 1984.). Además, es bien sabido que la desviación estándar del PIB disminuye a medida que aumenta el grado de diferenciación (lo que puede observarse a través del Q de Box y Ljung). Es decir, se trata de un procedimiento que necesariamente hace disminuir la desviación estándar, sin que se corresponda con ningún proceso observable.

CUADRO 1

RESULTADO DE LOS MODELOS

	u	b	e	0	Si	*	X
Modelo ¹ 1	1.06656	1.2501	-1.00980	1.003			0.84
Modelo 2	2.4297	1.7780	-0.84771				0.80
Modelo ² 3	-2.447	2.09	-1.0360				
Modelo 4	0.0304		5.399				
Modelo ³ 5	1.458	1.932	-1.34				2.9763
Modelo 6	2.417		5.93				
Modelo ⁴ 7	0.4090	0.1999	-0.3449		1.59		
Modelo 8	2.9316		-2.1253		1.64		
Modelo 9	22.1853					5.398	

Ñolas

1 Para los Modelos 1 y 2. Valores significativos:

a	1%	2.5%
0.6	-4.45	-4.09
0.7	-4.42	-4.07
0.8	-4.33	-3.99
0.9	-4.27	-3.90

Para los Modelos 5 y 6

<J>2, Rechazo U=b=0 y p=1

N	10%	5%	2.5%	1%
25	4.67	5.68	6.75	8.21
50	4.31	5.13	5.94	7.02

<J>3, Rechazo b=0

N	10%	5%	2.5%	1%
25	5.91	7.24	8.65	10.61
50	5.61	6.73	7.81	9.31

2 Para los Modelos 3 y 4. Valores significativos:

Df (5%)

sin tendencia	-2.9
con tendencia	-3.44

Para los Modelos 7, 8 y 9. Valores críticos Df (5%)= 4.38

Segundo, se asume, sin realizar ninguna prueba, que la variable PIB es estable. Sin embargo, aún para el caso colombiano hay evidencia creciente de lo contrario. Posada

(1993) encontró que ha existido al menos una raíz unitaria en la serie del PIB. En este trabajo, hemos encontrado que ha existido dicha persistencia. Los resultados obtenidos (ver Apéndice 1 y Cuadro 1), a partir de un Dickey-Fuller, indican que existe una raíz unitaria para el período 1950-1990 ($t = -1036$). Utilizando la modificación propuesta por Dickey y Fuller (1981) se encontró que $\hat{\alpha}_2 = 5.481$ y $\hat{\alpha}_3 = 4.58554$ por lo cual al 95% no existe evidencia para rechazar la hipótesis de raíz unitaria.

También se encontró que tanto el parámetro de la tendencia, como el de deriva no son significativamente diferentes de cero (ver Cuadro 1). Utilizando la corrección propuesta por Said (1984), se encontró que los valores de t para ρ son -0.34 , con tendencia, y -2.1253 , sin tendencia, por lo que tampoco en este test se puede rechazar la hipótesis de raíz unitaria. Con esto se corrobora la existencia de al menos una raíz unitaria en la serie del PIB. (Cuadro 1).

¿Generaron las crisis de 1978 y 1986 algún cambio en la tendencia de la serie? Después de generar un shock, siguiendo la metodología de Perron (utilizando $\alpha = 0.65$), se corroboró que la serie no presenta un cambio en la tendencia, sino un proceso de raíz unitaria. ¿Es este un efecto permanente? El valor encontrado en un ARIMA (1,0,0) muestra que el valor de C para la serie del PIB es de 0.4195 , por lo que puede concluirse que hay un efecto permanente en dicha serie. Dado que el parámetro de tendencia no es significativo, se puede inferir que dichos shocks modifican los niveles de la serie generando una dinámica de cambio permanente. En este punto podría adelantarse una conclusión: La serie del PIB es explosiva y esta propiedad (presente en los datos) puede ocultarse a través de dos procedimientos muy usuales en la práctica empírica: aplicar un proceso de diferenciación y/o utilizar promedios, tal como se hace en los estudios de corte transversal. Con estos dos procedimientos de magia blanca, los investigadores pueden asumir que la serie en cuestión tiende a un estado estable. En últimas, lo que se está escamoteando con estos procedimientos es el análisis de la dimensión temporal de los procesos económicos.

Para un ARIMA ($p,0,q$), C vendrá dado como:

$$C = (1 - \phi_1 - \dots - \phi_p) / (1 - \theta_1 - \dots - \theta_q)$$

En un ARIMA ($p,0,0$) vendrá dado como:

$$C = 1 / (C_1 - \dots - C_p)$$

Si, por el contrario, asumiéramos la existencia de un proceso de acumulación de eventos (de los cuales el más sencillo es un ARIMA (1,0,0)), el año final escogido sería afectado por el proceso iterativo generado en el intervalo, alterando la confiabilidad del análisis EBA (Extreme Bounds Analysis). Aquí hemos generalizado el análisis al efecto de la presencia de una raíz unitaria sobre la serie del PIB. (Ver apéndice 1).

Lo que puede observarse a partir de los resultados obtenidos es que la utilización de promedios oculta el proceso generado en la serie del PIB por la presencia de una raíz unitaria. En efecto, para la serie del PIB, se generaría un proceso $-y_t = X_t - L$ cuya presencia no se habría podido detectar de haber seguido el procedimiento usual de tomar el

promedio de la serie. Esto nos permite regresar, con una nueva pista, a la falacia de la regresión señalada por Friedman (1992) : si el uso de promedios y del año inicial oculta el verdadero proceso de disminución o de aumento de la dispersión de una variable, es posible que, por el contrario, el tener en cuenta un proceso de acumulación de eventos contribuya a explicar los picos y las caídas de la serie histórica del coeficiente de variación del producto per cápita y del producto per cápita por hora de trabajo (Gráfica 3 de Friedman, 1992, 2131).

4. Conclusión

Los caminos de la teoría económica son curiosos. Viejas falacias, como la de la regresión, regresan una y otra vez para fortalecer tramas de apariencias científicas. El relato de la convergencia es un ejemplo perfecto. A partir del ensayo de Abramovitz (1986) acerca de la tendencia de un conjunto de países avanzados a disminuir, durante el período de posguerra, sus diferencias en ingreso per cápita y en el uso de tecnología, nació una floreciente industria, que cabalgando, sin reconocerlo, sobre la falacia de la regresión o de Galton, convirtió la aproximación histórica de Abramovitz en un proceso automático y general, que explicaría el comportamiento de todos los países y regiones.

En la nueva industria es notoria la voluntad de hacer regresar la teoría del crecimiento al mundo determinístico, de leyes únicas e inmutables, de procesos y fuerzas automáticas que actúan más allá de los eventos históricos, propio de las tramas mecanicistas de los siglos XVIII y XIX. En ese contexto, las voces que señalan la presencia flagrante de viejas falacias no han sido escuchadas o si lo han sido, han pasado, de manera inmediata, al olvido⁴.

Pero hay otra razón. La emergencia, en el campo del equilibrio general, de trabajos (Romer, 1986, 1990, 1991, 1992, 1993; Lucas, 1988, 1990) que ponen en duda la automaticidad de procesos como el de la convergencia, o la exigencia inevitable de trabajar en un contexto hecho de rendimientos decrecientes al capital, concavidad de las funciones de producción y cambio técnico exógeno. La respuesta no se hizo esperar: la industria de la convergencia condicional es la mejor demostración de cuán rápido contesta la teoría tradicional cuando sus dominios se ven amenazados.

La convergencia a la colombiana le agrega otro elemento a esta historia internacional: las recomendaciones de política económica que los investigadores extraen a partir del uso ritual de las falacias ya señaladas. Siguiendo a Abramovitz (1993), esta excursión por el mundo de la convergencia, más que corroborar lo que sabemos, deja en claro cuánto no sabemos sobre el crecimiento, cuáles son las áreas más fuertes, y los efectos más peligrosos, de nuestra ignorancia y, también, las preguntas sobre las que todavía vale la pena interrogarse. Por eso, derivar conclusiones de política, a partir de bases teóricas dudosas, tal como se ha hecho en Colombia, es una práctica en extremo peligrosa, que pone

⁴ Cárdenas es un buen ejemplo de la práctica del olvido inmediato. En su artículo cita (1993b, 63), en un pie de página, un trabajo de Quahen el que se señala la falacia de Galton. Sin embargo, Cárdenas no extrae de allí ninguna implicación para su trabajo, como si la existencia de la mencionada falacia no fuera sino una simple curiosidad estadística.

en duda qué tan bien se ha usado en nuestro país el acortamiento de las distancias con respecto al mundo académico internacional.

REFERENCIAS

- ABRAMOVITZ, M. (1986). *Catching Up, Forgoing Ahead, and Falling Behind*. Journal of Economic History, XLVI: 385-406.
- ABRAMOVITZ, M. (1993). *The Search for the Sources of Growth: Areas of Ignorance, old and new*. Journal of Economic History, 53:217- 243.
- ARTHUR, W.B. (1989). *Competing Technologies, Increasing Returns and Lock-in by Historical Events*. Economic Journal, 99: 116-131
- BARRO, R. (1991). *Economic Growth in across-section of countries*. Quarterly Journal of Economics, 106:407-443
- BARRO, R y X. Sala-i-Martin (1992). *Convergence*. Journal of Political Economy, 100:223-251
- BAUMOL, W. J. (1986). *Productivity Growth, Convergence and Welfare: What the Long Run Data Show*. American Economic Review, 76:1072- 1085.
- CÁRDENAS, M., A. PONTÓN y J.P. Trujillo. (1992). *Convergencia, crecimiento y migraciones interdepartamentales en Colombia: 1950-1985*. Coyuntura Social, junio.
- CÁRDENAS, M, A. PONTÓN y J.P. Trujillo. (1993). *Crecimiento y convergencia en Colombia: 1950-1990*. Planeación y Desarrollo, XXIV: 53-80.
- CARRASQUILLA, A. y J. D. Uribe (1991). *Sobre la persistencia de las fluctuaciones reales en Colombia*. Desarrollo y Sociedad No. 27, Marzo.
- COHÉN, D. (1992). *Tests of the 'Convergence Hypothesis': A Critical Note*. CEPR Discussion Paper No 691, August.
- DAVID, P. (1985). *Clio and the Economics of QWERTY*. American Economic Review Proceedings, 75: 332-337.
- DICKEY and Fuller (1981). *Likelihood Ratio Statistics for Autorregresive Moving Average Time Series with a unit root*. Econometrica. 45: 1057-1071.
- FRIEDMAN, M. (1992). *Do old fallacies ever die?* Journal of Economic Literature, XXX: 2.129-2132.
- FISHER, F.M. (1983). *Disequilibrium foundations of equilibrium economics*. N. York: CUP.
- GRANGER, C.W. y Engle, R.F. *Cointegration and error correction: representation, estimation and testing*. Econometrica, 55: 251-276.

- KRUGMAN, P. (1990). *Rethinking International Trade*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- KRUGMAN, P. (1992). *Towards a new counter counter-revolution in Development Economics*. World Bank's Annual Conference on Development Economics, Washington D.C.
- KRUGMAN, P. (1994). *Peddling Prosperity, Economic Sense and Nonsense in the Age of Diminished Expectations*. New York: Norton
- LEVINE, R. y D. Renelt (1992). *Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions*. American Economic Review, 82:942-963.
- LEVINE, R. y S. Zevros (1993). *Empirical Evidence in Economic Growth Theory*. American Economic Review, 83: 426-429.
- LUCAS, R.(1988). *On the Mechanics of Economic Development*. Journal of Monetary Economics, 22: 3-42.
- 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.
- MEISEL, A. (1993). *¿Polarización o Convergencia?: A propósito de Cárdenas, Pontón y Trujillo*. Coyuntura Económica 24:153-160.
- PERRON, P. (1989). *The Great Crash, the Oil Price Shock, and The Unit Root Hypothesis* Econometrica, 57: 1361-1401.
- POSADA, CE. (1.993). *Productividad, Crecimiento y Ciclos*. Banca y Finanzas, No 29, 59-95.
- ROMER, P. (1986). *Increasing Returns and Long-Run Growth*. Journal of Political Economy, 94: 1.002-1037.
- ROMER, P. 1990. *Are Nonconvexities Important for Understanding Growth?* American Economic Review 80:97-103.
- ROMER, P. 1991. *El cambio técnico endógeno* El Trimestre Económico LVIII: 441-80.
- ROMER, P. 1992a. *Dupuit mangles and dead weight triangles: old lessons for development new growth theory*. Fifth American Seminar on Economics, Instituto Torcuato Di Tella.
- ROMER, P. 1992b. *Two Strategies for Economic Development: Using Ideas Vs. Producing*

Ideas. World Bank's Annual Conference on Development Economics Washington, D.C.

ROMER, P. 1993. *Idea gaps and object gaps in economic development* World Bank Conference: *How Do national policies affect long run growth?* Feb. 7-8, Washington D.C.

SAID, S.E. y Dickey (1984). *Testing for Unit Roots: A Montecarlo Investigation.* *Biométrica*, 71: 599-607.

APÉNDICE 1

MODELOS UTILIZADOS

K

MODELO 1 $\pi_{iB} = u + e D u + b t + o Y_t - i + 2i = l X A \pi_{iB} - i + e_t$

MODELO 2 $\pi_{iB} = b T + Q \pi_{iB} - 1 + \wedge_{i=j} A \pi_{iB} - 1 + 8 t$

MODELO 3 $A1 \pi_{iB} = u + b T + 0 L \pi_{iB} - i + 81$

MODELO 4 $AL \pi_{iB} = u + o L \pi_{iB} - 1 + 8_t$

MODELO 5 $A \pi_{iB} = u + b T + Q \pi_{iB} - i + i=j A \pi_{iB} - i + \varepsilon t$

MODELO 6 $A \pi_{iB} = u + Q \pi_{iB} - i + E t$

MODELO 7 $L \pi_{iB} = u + b (t - (T + 1) / 2) + e L \pi_{iB} - i + \varepsilon 2 \varepsilon_t - i + 8 T$

MODELO 8 $L \pi_{iB} = u + L \pi_{iB} - i + \tilde{n} 8 t i + 8 t$

MODELO 9 $\pi_{iB} = u + X o + w X !^e - 1$

APÉNDICE 2

Supongamos una serie no-estacionaria $X = \{X_t\}$, $t = 1, 2, \dots, n$,
con $X_t \sim I(1)$ o (1)

De acuerdo a la representación de Wold, tendremos:

$$(1-B)X_t = C(B)\varepsilon_t \quad \text{con rango}(C(1)) = N-r$$

$$N \times 1 \quad N \times N \quad N \times 1 \quad \text{para } 0 < r < N$$

Donde la representación autoregresiva vendrá dada por:

$$A(B)X_t = \varepsilon_t \quad \text{con rango}(A(1)) = r$$

$$N \times N \quad N \times 1 \quad N \times 1,$$

y el multiplicador en el intervalo será:

$$n(B) = (1-B)^d \quad \text{con } d = \text{orden de integración}$$

$$n = -A(1)$$

$$n = -\gamma'$$

A partir de lo cual se puede observar que $X_{t-r} = -\gamma' X_t$, es decir que si $-\gamma' X_{t-r}$ fuera el proceso generado para la serie del PIB, este sería ocultado por la utilización del promedio en la serie como lo observa Friedman (1992).