



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**POSGRADO DE ECONOMÍA**

Política Fiscal, Tipo de Cambio y Tasa Natural de Crecimiento en  
México: Evidencia Empírica

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**Maestra en Economía**

**P R E S E N T A :**

**ESTEFANÍA MOLERÉS REGALADO**



**DIRECTOR DE TESIS:  
Dr. Ignacio Perrotini Hernández  
2012**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## ÍNDICE

INTORODUCCIÓN.....	3-8
I. CRECIMIENTO ECONÓMICO: ENFOQUES DE OFERTA Y DE DEMANDA	
I.1. El modelo neoclásico y algunas de sus extensiones.....	9-25
I.2. Enfoque de demanda.....	25-29
II. LA TASA NATURAL DE CRECIMIENTO	
II.1. Endogeneidad de la tasa natural de crecimiento.....	30-36
III. METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN EMPÍRICA	
III.1. Descripción de los modelos	
III.1.1. El modelo de crecimiento endógeno de A.P. Thirlwall.....	37-39
III.1.2. Extensión del modelo.....	40-42
III.2. Estimación de la tasa natural y prueba de su endogeneidad.....	43-47
III.3. Hechos Estilizados.....	48-66
III.4. Ampliación del modelo: inclusión de las variables tipo de cambio real y gasto de gobierno.....	66-76
CONCLUSIONES.....	77-79
BIBLIOGRAFÍA	
APÉNDICE	
ANEXO	

# **Política Fiscal, Tipo de Cambio y Tasa Natural de Crecimiento en México: Evidencia Empírica**

## **Introducción**

En el caso de la mayoría de las economías latinoamericanas, incluyendo a México, después de un largo periodo de crecimiento económico, la crisis de deuda externa de 1982 marcó el final de una expansión productiva sin precedentes. La industrialización alcanzada a través del modelo de sustitución de importaciones se fue frenando lentamente, haciéndose necesaria la implementación de una nueva estrategia de desarrollo. A partir de ese momento se optó por un modelo de desarrollo económico basado en una serie de reformas estructurales, diez recomendaciones de política económica conocidas como Consenso de Washington (1990).

Tales reformas se basaban en el supuesto de que la liberalización comercial estimularía el crecimiento de los países en desarrollo e implícitamente expandiría el empleo. La recomendación general era la siguiente: “reincorporar el régimen *laissez-faire* pre-Keynesiano vía comercio y liberalización financiera, junto con intereses reales determinados por el mercado y tipos de cambio competitivos más un estado minimalista” (Perrotini, I. et al, 2008). La disminución de la participación del gobierno en la economía era “necesaria” debido a los efectos negativos que un excesivo proteccionismo había provocado. Adicionalmente se pretendía impulsar las exportaciones y aplicar políticas fiscal y monetaria restrictivas.

La liberalización económica y la disminución del papel del gobierno en la economía no han contribuido al crecimiento de la economía mexicana ni han cerrado la brecha de desarrollo entre ésta y las economías más avanzadas de Norteamérica, Canadá y Estados Unidos.

Más aún, la política fiscal restrictiva seguida por el gobierno mexicano y la baja inversión ocurridas a mediados de los años ochenta no han mostrado un efecto positivo en la economía mexicana. No hay coherencia entre un bajo gasto de gobierno y un bajo coeficiente de inversión con una estrategia de crecimiento basada en las exportaciones

como motor de crecimiento (Perrotini, et. al, 2011: 123). En general, los resultados positivos de las reformas, después de casi 30 años, no son evidentes.

No existe una única teoría que explique las causas del subdesarrollo así como no hay una sola estrategia de desarrollo adecuada para distintos países, dadas sus condiciones estructurales, sus instituciones, sus regímenes de política, la participación de su estado, su dependencia hacia otras economías, las decisiones de su gobierno e inclusive su historia.

En la opinión de Kaldor la teoría económica explica que la diferencia de tasas de crecimiento entre países se encuentra en factores económicos, sociológicos y políticos tales como “la eficiencia en la administración de los negocios, la naturaleza y calidad de la educación, el entorno social, la vitalidad o creatividad de la población, la estructura de las instituciones políticas, y demás, pero no hay un acuerdo general acerca de cuál de estos factores juega el papel más importante”. Añade además la imposibilidad de probar y cuantificar el impacto de tales hipótesis y que su propia intuición le hace pensar que “en las diferentes etapas del desarrollo económico, diferentes tipos de restricciones (o limitaciones) operan, y, aunque algunos de estos factores originalmente son sociológicos y políticos, es probable que la explicación más importante sea económica” (Kaldor, 1967: 6).

En las diversas teorías de crecimiento económico algunas veces es difícil que haya consenso acerca de las causas del crecimiento diferencial entre países. Lo que sí se puede distinguir es el enfoque que cada teórico adopta, dándole mayor importancia ya sea a la oferta o a la demanda.

Al revisar la literatura existente sobre crecimiento económico se puede distinguir entre la teoría del crecimiento neoclásica estándar y sus extensiones así como las teorías que se hacen llamar “teorías de crecimiento endógeno”.

En la teoría de crecimiento ortodoxa la oferta desempeña un papel importante en el crecimiento del producto, mientras que en la teoría de crecimiento endógeno de interés en este trabajo, distinta a las nuevas teorías de crecimiento endógeno convencionales, son los factores de la producción (la oferta de trabajo y el progreso técnico) los que reaccionan endógenamente en relación con la expansión del producto y de la demanda agregada, es decir, la demanda juega el papel más importante en el crecimiento del producto.

En el modelo de crecimiento neoclásico estándar y sus posteriores extensiones los supuestos básicos son: rendimientos constantes a escala y progreso técnico exógeno. Los teóricos que han optado por abandonar estos supuestos han introducido en su lugar rendimientos crecientes a escala y han tratado de formalizar el cambio técnico. Esto es lo que se conoce como las nuevas teorías de crecimiento endógeno.

La teoría de crecimiento endógeno ortodoxa surge en 1986. Ve al crecimiento económico como el “producto endógeno de un sistema económico, no como el resultado de fuerzas que afectan desde afuera” (Romer, P., 1994), como es el caso del modelo de Solow y los seguidores de esta corriente.

A.P. Thirlwall (2002) sostiene que estas “nuevas” teorías de crecimiento endógeno siguen tratando a la tasa natural de crecimiento de manera exógena, esto es, como si no dependiera de la tasa de crecimiento observada (o efectiva) y por lo tanto de la presión que ejerce la demanda en una economía. Su función es simplemente retomar el modelo neoclásico estándar y enfatizar la importancia del diferente tipo de externalidades a la inversión.

En las teorías neoclásicas del crecimiento, ni siquiera en la del crecimiento endógeno, se le atribuye algún papel a la demanda efectiva. En el modelo de Harrod-Domar (1936) este factor sí es tomado en cuenta. Harrod se centra en analizar el equilibrio estático de *La teoría general* de Keynes pero de manera dinámica.

La explicación de por qué la demanda agregada fue puesta de lado en la teoría neoclásica reside en los supuestos de la misma. En los modelos de oferta, la oferta de trabajo está siempre dada y la economía siempre trabaja a pleno empleo, por lo tanto la producción (o la demanda agregada) siempre es la de pleno empleo. Si la demanda agregada llegara a aumentar, estaría restringida por una escasez de fuerza de trabajo.

Por otro lado, la demanda está ausente en el proceso de cambio técnico. Éste, o es exógeno (como en Solow y aquellos que extendieron su modelo) o está determinado por factores de oferta como el gasto en investigación y desarrollo. Es así como la oferta agregada en estos modelos restringe la producción y el empleo.

Thirlwall (2002) concluye que tanto el crecimiento de la fuerza de trabajo como el de su productividad están relacionados positivamente con la demanda, esto es, que la tasa natural de crecimiento ( $g_n$ ) depende de, o es endógena a, la tasa de crecimiento observada.

Entonces, si la oferta de factores (la oferta de trabajo y el progreso técnico) es endógena a la demanda, la heterogeneidad de tasas de crecimiento entre países únicamente puede explicarse con base en la fuerza diferencial de la demanda y de sus diversas restricciones. Así, la demanda debería jugar el papel central en la teoría de crecimiento y debería explicar en su mayoría el crecimiento diferencial.

Para tener una mejor comprensión del tema que se quiere estudiar, en esta tesis se repasa brevemente la teoría del crecimiento endógeno desde el punto de vista de la oferta (Romer, 1986; Lucas, 1988; Barro, 1991; Mankiw, et. al., 1992) y de la demanda (Keynes, 1936; Harrod, 1939; Kaldor, 1956). Particularmente interesa analizar la teoría que establece que la tasa natural de crecimiento ( $g_n$ ) está determinada por factores de demanda, no de oferta (Thirlwall, 2002; León Ledesma y Thirlwall, 2000; Perrotini y Tlatelpa, 2003).

El objetivo de este trabajo es aplicar el modelo de Thirlwall a México, Canadá y Estados Unidos y posteriormente extenderlo para incluir el tipo de cambio real y la política fiscal, medida como el gasto de gobierno. Se presta particular atención a México. La inclusión de Canadá y Estados Unidos es simplemente para poder hacer algunas comparaciones.

La importancia de determinar la veracidad de que la tasa natural de crecimiento responde a la demanda reside en sus implicaciones para la efectividad de las políticas de crecimiento en México, principalmente la política fiscal, la inversión productiva y el empleo.

Concretamente, se busca probar la hipótesis de que la política fiscal en México, practicada en la forma de disciplina de las finanzas públicas, ha tenido un impacto negativo en el crecimiento económico. Por esta razón, la economía ha tenido un desempeño que se ha caracterizado como de estancamiento estabilizador (bajo crecimiento con baja inflación), debido a que la variable inversión es sensible y elástica ante choques del gasto de gobierno.

Si la tasa de crecimiento de largo plazo de la economía reacciona de manera endógena con respecto a las fluctuaciones de la demanda agregada, entonces las políticas económicas que deprimen la demanda, en particular la inversión productiva y el empleo, tienden a inducir una tendencia hacia el estancamiento productivo, altas tasas de desempleo e inestabilidad macroeconómica.

Más aún, la elasticidad de la  $g_n$  con respecto a la demanda es la base más importante para sugerir que un cambio hacia un marco de política que incremente la inversión y el empleo puede contribuir a acelerar el crecimiento económico.

El primer capítulo de este trabajo inicia explicando las diferencias básicas que existen entre un enfoque de oferta y uno de demanda. En seguida se hace una revisión del modelo neoclásico de crecimiento estándar y de algunas de las extensiones que se le han hecho al mismo. Se discute que en algunas de esas teorías, aun cuando los propios autores consideran que sus modelos son endógenos, en realidad no lo son, de acuerdo con la visión de A.P. Thirlwall.

Se estudia la teoría de crecimiento endógena neoclásica con el propósito de analizar la endogeneidad de la tasa natural de crecimiento desde el punto de vista de la oferta con la intención de resaltar el hecho de que en estas teorías la demanda no juega ningún papel. En Romer, por ejemplo, la teoría del crecimiento endógeno está relacionada con rendimientos crecientes resultado del cambio técnico, mientras que en Lucas los rendimientos crecientes son resultado del capital humano.

Por otra parte, se analizan teorías que ponen el acento en la demanda como fuerza elemental del crecimiento (Kaldor, 1957; Young, 1928) pero que finalmente siguen siendo modelos exógenos.

En el segundo capítulo se analiza la teoría de la tasa natural de crecimiento como endógena respecto a la demanda, teoría que establece que la tasa natural de crecimiento no está determinada por factores de oferta sino de demanda. Los trabajos fundamentales que sustentan esta parte son los de Thirlwall (1979), Thirlwall-Ledesma(2002) y Perrotini y Tlatelpa (2003) y Vogel, 2009. Se estudian los mecanismos a través de los cuales la tasa natural puede ser endógena a la demanda además de las consecuencias de este cambio de enfoque.

En el tercer capítulo se presenta el análisis econométrico. Si bien la base es el modelo de Thirlwall, la intención es la ampliación del mismo, introduciendo las variables brecha de utilización de la capacidad económica (GAP) como función del tipo de cambio real y el gasto de gobierno y la variable K/L.



En primera instancia se estima la tasa natural de crecimiento de la economía y se prueba su endogeneidad para los casos de México, Canadá y Estados Unidos. Posteriormente se hace un análisis de los hechos del crecimiento que sustentan la razón por la que se propone incluir las variables tipo de cambio y gasto de gobierno. Finalmente se realizan las estimaciones que incluyen estos nuevos elementos.

Por último se presentan las conclusiones. Se comprueba la endogeneidad de la tasa natural de crecimiento de la economía con respecto a la demanda en los tres países. Esto sugiere que cuando una economía se expande, la presión de la demanda efectiva genera un incremento de la fuerza de trabajo y su productividad.

Se demuestra también la relevancia de la política fiscal en la determinación de la tasa de crecimiento natural de la economía mexicana. Siendo el gasto de gobierno y el tipo de cambio real determinantes positivos de la brecha de utilización de la capacidad económica, una disminución del primero y una apreciación del segundo deprimen la tasa natural de crecimiento en periodos normales, lo cual parece sugerir que el balance fiscal debiera ser remplazado por un modelo alternativo de política fiscal.

## **CAPÍTULO I. CRECIMIENTO ECONÓMICO: ENFOQUES DE OFERTA Y DE DEMANDA**

El presente capítulo resume las diferencias que existen entre las teorías de crecimiento de corte neoclásico en contraste con las que utilizan un enfoque de demanda. Para los defensores del enfoque de oferta, los factores que determinan el crecimiento son la acumulación de los factores de producción y el progreso técnico. En el enfoque de demanda, el crecimiento de los factores de producción no es posible sin demanda. En las teorías Keynesianas la demanda es la que dirige al sistema económico. La oferta simplemente se adapta a esta fuerza.

### **I.1. El modelo neoclásico y algunas de sus extensiones**

En este apartado se hace un breve repaso de la teoría neoclásica ortodoxa, las nuevas teorías de crecimiento endógeno y la teoría de crecimiento endógeno cuyo motor principal es la demanda.

Existen modelos de crecimiento económico que se distancian de distintas maneras de la teoría neoclásica original. Por un lado, se ha tomado en consideración la presencia de rendimientos crecientes a escala y las externalidades tecnológicas asociadas a éstos y por otro lado, la existencia de una oferta de trabajo elástica producto de un excedente de fuerza de trabajo.

En la nueva teoría del crecimiento se incluye la acumulación de capital humano y un cambio tecnológico endógeno. Además, se analizan los distintos tipos de externalidades que la inversión en investigación y desarrollo o en capital humano genera.

Históricamente uno podría explicar la evolución de la teoría de crecimiento de la siguiente manera. En sus inicios Adam Smith (1776) y Allyn Young (1928) ya hablaban del papel de los rendimientos crecientes. Sin embargo, sus ideas no fueron retomadas y no se les dio continuidad.

Posteriormente Harrod desarrolla en 1936 un artículo donde supone que un sistema económico estaba sujeto o a caer en una depresión antes de que el pleno empleo se alcanzara en el auge anterior o a caer en una situación de desempleo estructural debido a un descenso de la tasa de crecimiento de la población o a un aumento de la tasa de ahorro. Es así como comienza el desarrollo de modelos de crecimiento formales.

Después surge el paradigma neoclásico en 1956 con Robert Solow fundamentado en un conjunto de supuestos fundamentales que se resumirán a continuación y se analizarán de manera más detallada más adelante: la economía es cerrada y se hace abstracción del gobierno; se hace uso de una función de producción donde se utilizan combinaciones de trabajo, capital y tecnología o conocimiento para obtener determinada cantidad de producción, presenta rendimientos constantes a escala, la productividad marginal de todos los factores de producción es positiva pero decreciente<sup>1</sup> y satisface las condiciones de Inada; la tasa de ahorro, la tasa de depreciación y la tasa de crecimiento de la población, o la fuerza de trabajo, son constantes; se supone competencia perfecta; y prevalece la Ley de Say. En el caso de un crecimiento de la población constante no hay lugar para la existencia de un excedente de mano de obra.

Más adelante se introduce el supuesto de rendimientos crecientes a escala surgidos de economías tecnológicas originadas de la capacitación de los trabajadores o del aprendizaje en la práctica, de la acumulación de capital humano (Romer, 1986; Lucas, 1988; Barro, 1991). En el proceso de acumulación de capital se toma en consideración el papel que juegan los rendimientos crecientes a escala y el efecto de ofertas de trabajo elásticas. Una característica importante de la teoría de crecimiento endógena es que la tasa de crecimiento de un país depende de su tasa de inversión y ahorro, y ya no de un progreso técnico exógeno.

Finalmente, se vuelve a poner énfasis en el papel de la demanda en el proceso económico como en la teoría de crecimiento endógeno de A.P. Thirlwall (2002). Originalmente, el modelo de crecimiento endógeno de Thirlwall fue desarrollado en 1979, pero no fue sino hasta el año 2002 que se escribió un pequeño libro sobre el tema.

Uno de los términos más importantes de este trabajo, y que será explicado de manera más amplia en el capítulo siguiente, es el de “tasa natural de crecimiento” ( $g_n$ ). Este término fue acuñado originalmente por Harrod (1939) y fue definido como “la tasa de crecimiento máxima que permite el crecimiento de la población, la acumulación de capital,

---

<sup>1</sup> Decir que la productividad marginal de todos los factores de producción es positiva pero decreciente equivale a decir que la tecnología representa rendimientos decrecientes del capital y del trabajo cuando se consideran de manera independiente. Al hablar de rendimiento del capital, o del trabajo, se piensa en qué sucede con la producción cuando aumenta el capital y se mantiene constante el trabajo, o qué pasa con la producción cuando aumenta el trabajo y se mantiene constante el capital. En cambio, al hablar de rendimientos a escala, se piensa en qué sucede con la producción cuando los insumos de la producción se incrementan conjuntamente.

las mejoras tecnológicas y el esquema de preferencia entre trabajo/ocio, suponiendo que siempre hay pleno empleo en algún sentido” (Harrod, 1939: 30), y añade que el sistema no puede avanzar más rápidamente que esta tasa.

Harrod (1936) elaboró un modelo dinámico en el que intentó encontrar el crecimiento del ingreso que garantizara la igualación entre inversión y ahorro cuando una economía se expandía. En su sistema se analizaba la dificultad de mantener las tasas de crecimiento natural y garantizada en equilibrio. Al ser la tasa de ahorro, la tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo y la razón capital-producto parámetros exógenos, la economía alcanzaría el equilibrio únicamente por casualidad, siendo más probable que se encontrara en desequilibrio, generando desempleo o inflación. Harrod no encontró ningún mecanismo que igualara la tasa garantizada y la tasa natural, en parte porque la tasa garantizada de crecimiento sólo era determinada por la tasa de ahorro y la razón capital-producto.

Solow (1956) responde al modelo de Harrod e intenta encontrar un mecanismo de convergencia entre la tasa garantizada de crecimiento y la tasa natural. Argumenta que el supuesto de que la producción se lleva a cabo bajo condiciones de proporciones fijas es el causante del altamente inestable equilibrio harrodiano.

Comienza por describir el proceso de crecimiento económico haciendo uso de la función de producción neoclásica y suponiendo rendimientos decrecientes al capital. Demuestra que las tasas de crecimiento del ahorro y de la población, dadas de manera exógena, determinan el nivel de ingreso per cápita de estado estacionario<sup>2</sup> y, dado que estas dos tasas de crecimiento difieren entre países, cada uno alcanzará un estado estacionario diferente.

Se asume que la tasa natural es la tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo, la cual crece a una tasa constante  $n$ , resultado del crecimiento exógeno de la población. En otras palabras, la población de la economía es equivalente a la cantidad de trabajadores y ésta crece a una tasa exógena y constante. El modelo también supone que la economía ahorra e

---

<sup>2</sup> En el estado estacionario el capital por trabajador no aumenta. Se invierte lo necesario para cubrir la depreciación y el aumento de la población. Este es un momento que dura para siempre, de ser alcanzado. Con un stock de capital de estado estacionario,  $k^*$ , la cantidad producida,  $f(k^*)$ , es tal que si se ahorra una fracción constante se obtiene una cantidad de inversión que es precisamente la cantidad adecuada que se necesita para reemplazar el capital depreciado. Es decir, una vez reemplazado el capital depreciado, no quedan recursos para incrementar el stock de capital y la economía permanece con el mismo stock de capital hasta el final de los tiempos (Sala-i-Martin, 2002).

invierte una fracción constante de la cantidad producida y que la tecnología es constante y exógena.

En el desarrollo del modelo de Solow resaltan las características fundamentales de un modelo neoclásico de crecimiento, tales como el uso de una función de producción donde distintas combinaciones de capital, trabajo y tecnología arrojan cierta cantidad de producto.

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

Dicha función de producción presenta las tres propiedades fundamentales anteriormente mencionadas: presenta rendimientos constantes a escala, la productividad marginal de los factores de producción es positiva pero decreciente y la función obedece a las condiciones de Inada, esto es, que la productividad marginal del capital (trabajo) tienda a cero cuando el capital (trabajo) tiende a infinito y que tienda a infinito cuando el capital (trabajo) tienda a cero.

Adicionalmente se supone una economía cerrada y sin gobierno, una tasa de ahorro que es una fracción constante, la inversión agregada es la suma de la inversión que cubre la depreciación y el aumento neto del acervo del capital y que la oferta de trabajo es exógena pero que la población total crece a una tasa constante. Finalmente se hace uso de la identidad ahorro igual a inversión. Siguiendo la notación de Heijdra (2009) lo anterior se sintetiza en las siguientes ecuaciones:

$$Y(t) = C(t) + I(t)$$

$$S(T) = sY(t), 0 < s < 1$$

$$I(t) = \delta K(t) + \dot{K}(t)$$

$$\frac{\dot{L}(t)}{L(t)} = n_L$$

Transformando la función de producción en su forma intensiva, esto es, dividiéndola entre la fuerza de trabajo y haciendo uso de todos los supuestos anteriores, se obtiene la solución del modelo en una sola ecuación diferencial:

$$\dot{k}(t) = sf(k(t)) - (\delta + n_L)k(t)$$

Esta ecuación muestra que el capital por trabajador está en función de la diferencia entre el ahorro bruto de la economía y la suma del capital que se utiliza para cubrir la depreciación de la maquinaria y el que se utiliza para dotar a nuevos trabajadores de maquinaria.

En el estado estacionario el capital por trabajador es constante, digamos  $k(t) = k^*$ , lo cual necesariamente significa que el acervo de capital debe estar creciendo a la misma tasa que la fuerza de trabajo. La forma intensiva de la función de producción,  $f(k(t)) = F\left(\frac{K(t)}{F(t)}, 1\right)$ , implica que en el estado estacionario el producto por trabajador es función de  $k^*$ ,  $y^* = f(k^*)$ , y por lo tanto, también es constante. El producto también crece a la misma tasa a la que lo hace la fuerza de trabajo. Como el ahorro es constante, lo anterior aplica igualmente a los niveles de ahorro e inversión. En concreto, se concluye que:

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{K}}{K} = \frac{\dot{I}}{I} = \frac{\dot{S}}{S} = \frac{\dot{L}}{L} = n_L$$

Si en la función de producción se considerara el progreso técnico, la ecuación quedaría determinada del siguiente modo:

$$Y(t) = F(A_K(t)K(t), A_L(t)L(t))$$

Donde  $A_K(t)K(t)$  y  $A_L(t)L(t)$  representan al capital y al trabajo efectivo respectivamente. Suponiendo neutralidad del progreso técnico en el sentido de Harrod<sup>3</sup>, o el progreso técnico que hace más efectivo al trabajo, la función de producción se modifica a:

$$Y(t) = F(K(t), N(t))$$

Donde  $N(t) = A(t)L(t)$  y mide la cantidad de trabajo efectiva. Esto es, la tecnología vuelve al trabajo más efectivo o, dicho de otro modo, un aumento en la

---

<sup>3</sup> Por neutralidad del progreso técnico se entiende que la razón de los productos marginales del capital y del trabajo permanecerá inalterada siempre y cuando la razón capital-trabajo global permanezca constante. Existen tres tipos de neutralidad en el progreso técnico: Neutralidad en el sentido de Harrod si la razón  $F_K K / F_L L$  es constante en el tiempo para una razón  $K/Y$  dada; neutralidad en el sentido de Hicks si  $F_K K / F_L L$  es constante a lo largo del tiempo para una razón  $K/L$  dada; y neutralidad en el sentido de Solow si  $F_K K / F_L L$  es constante a través del tiempo para una razón  $L/Y$  dada. Más aun, cuando la función de producción no es de tipo Cobb-Douglas, se ha demostrado que el progreso técnico debe ser neutral en el sentido de Harrod (potenciador del trabajo) para que el modelo tenga un estado estacionario con una tasa de crecimiento constante (Heijdra, 2009: 404).

eficiencia del mismo número de trabajadores hará que la producción aumente. Nuevamente se supone que la oferta de trabajo crece a la tasa exógena y constante  $n_L$ . Sin embargo, ahora se hace el supuesto adicional de que el progreso técnico también crece a un ritmo exógeno y constante:

$$\frac{\dot{A}(t)}{A(t)} = n_A$$

Considerar que el progreso técnico está dado quiere decir que no es producto de la inversión. Estos dos supuestos combinados, una oferta de trabajo y un progreso técnico exógeno y constante, hacen que la fuerza de trabajo efectiva (o el trabajo en unidades de eficiencia) crezca también a una tasa constante:

$$\frac{\dot{N}(t)}{N(t)} = \frac{\dot{A}(t)}{A(t)} + \frac{\dot{L}(t)}{L(t)} = n_A + n_L$$

Si el producto y el capital se miden por unidad de trabajo efectivo,  $y(t) = \frac{Y(t)}{N(t)}$  y  $k(t) = \frac{K(t)}{N(t)}$ , la ecuación diferencial del modelo de Solow se transforma a:

$$\dot{k}(t) = sf(k(t)) - (\delta + n_L + n_A)k(t)$$

En el estado estacionario  $k^*(t) = \frac{sy^*}{(\delta+n_L+n_A)}$ , por lo que el producto y el acervo de capital crecen a la misma tasa que el trabajo efectivo. Se llega exactamente a la misma conclusión que cuando no se incluía el progreso técnico, esto es, que el crecimiento económico depende de factores dados de manera exógena,  $n_L$  y  $n_A$ .

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{K}}{K} = \frac{\dot{I}}{I} = \frac{\dot{S}}{S} = \frac{\dot{N}}{N} = \frac{\dot{L}}{L} + \frac{\dot{Z}}{Z} = n_L + n_A$$

En conclusión, en el modelo de Solow la economía puede crecer si crece la población o si crece el nivel tecnológico. Sin embargo, ninguno de los dos factores es explicado, son exógenos, y por lo tanto el crecimiento económico tampoco es explicado. Ésta es una de las principales críticas que se le hacen al modelo. El hecho de que los factores de la producción y el progreso técnico no sean sensibles a la demanda, otra de las críticas que se le hace al modelo, implica que son resultado del crecimiento del producto,

esto es, primero crece el producto y luego aumenta la demanda de los factores (la oferta crea su propia demanda).

Al suponer que tanto la tasa de crecimiento del ahorro como la de la población y el progreso tecnológico son exógenas, no es posible comprender sus determinantes, haciendo que esta teoría de crecimiento económico no logre su objetivo.

En respuesta a la teoría de Solow, se desarrollaron modelos que generaban rendimientos no decrecientes del capital resultado de un progreso técnico endógeno (o supuestamente endógeno) o modelos que presentaban rendimientos crecientes a escala derivados del aprendizaje en la práctica o de la derrama de conocimientos inter-industriales. Una gran implicación de este tipo de teorías es que las políticas económicas pueden afectar las tasas de crecimiento económico de largo plazo, a diferencia del modelo neoclásico original.

Surgió un nuevo grupo de modelos de crecimiento “endógeno” caracterizados por intentar explicar las causas del crecimiento diferencial por medio de las diferencias existentes en el crecimiento del capital humano y/o la inversión en investigación y desarrollo (el nivel de conocimiento), actuando estos dos últimos elementos como determinantes del crecimiento de la productividad.

La tasa natural de crecimiento estaría ahora representada por el crecimiento del capital humano y el progreso técnico y las tasas de crecimiento del producto y del acervo de capital estarían determinadas por estos dos elementos.

En estos modelos alternativos se ha buscado relajar alguno de los supuestos neoclásicos, que aparentemente son muy restrictivos. Se ha optado por suponer que los rendimientos del capital son positivos pero no decrecientes, la existencia de rendimientos crecientes de escala y el abandono de la función de producción neoclásica.

La literatura económica (Romer, 1986; Lucas 1988; Barro, 1991; Mankiw, et.al., 1992, entre otros) ha intentado mostrar, mediante distintas definiciones de progreso tecnológico, que la tasa de crecimiento per cápita de largo plazo es positiva cuando la tecnología aumenta de forma continua porque ésta hace al trabajo más eficiente, es decir, la misma cantidad de trabajadores puede producir más si el trabajo se realiza de manera más eficiente. Pero si de nuevo se asume que la fuerza de trabajo crece a una tasa exógena y constante,  $n_L$ , y que el crecimiento tecnológico,  $n_A$ , es exógeno y constante, se siguen sin



explicar los determinantes del crecimiento económico. De este modo, si la población y la economía crecen a ritmos dados, está claro que el trabajo medido en unidades de eficiencia también está dado.

Una de las formas de introducir el progreso tecnológico en la función de producción es abandonar la función neoclásica. En los modelos de tipo  $AK$  el trabajo no juega ningún papel. Una función de producción de este tipo toma la forma  $Y(t) = AK(t)$ , donde  $A$  representa la productividad. Aunque esta función sigue manteniendo el supuesto de rendimientos constantes a escala, ya no cumple con dos de los supuestos fundamentales neoclásicos. Los rendimientos del capital siguen siendo positivos pero ahora son no decrecientes. Se reconoce la existencia de rendimientos decrecientes del capital a nivel microeconómico, o a nivel de la empresa, pero se consideran rendimientos constantes al capital a nivel macroeconómico, resultado de la existencia de externalidades. Por otro lado, ya no se cumplen dos de las condiciones de Inada porque el producto marginal del capital es siempre  $A$ .

Para mantener una estructura homogénea en las ecuaciones que a continuación se presentan, se utiliza la notación de Sala-i-Martin (2000). Al introducir la función de producción  $AK$  en el modelo de Solow se obtiene una tasa de crecimiento constante porque es la diferencia de dos constantes:

$$\dot{k} = sy - (\delta + n_L)$$

$$\dot{k} = sAk - (\delta + n_L)k$$

$$\frac{\dot{k}}{k} = \gamma_k = sA - (\delta + n_L)$$

En el caso en que  $sA > (\delta + n_L)$ , la tasa de crecimiento será constante y positiva,  $\gamma_k = \gamma^* = sA - (\delta + n_L)$  y como  $y = Ak$ , es decir, el producto per cápita es proporcional al capital per cápita, también será igual a  $\gamma^*$ . Dado que el consumo per cápita es proporcional al producto per cápita, también crecerá a la misma tasa. En conclusión, todas las variables per cápita crecen al mismo ritmo.

$$\gamma_c = \gamma_k = \gamma_y = \gamma^* = sA - (\delta + n_L)$$

Y todas las variables agregadas crecen a la misma tasa que las variables por persona más el crecimiento de la población,  $\gamma^* + n_L$ :

$$\gamma_C = \gamma_K = \gamma_Y = sA - \delta$$

Algunos modelos de crecimiento endógeno resultan en un modelo de crecimiento  $AK$ , como es el caso de Romer (1986), en una situación particular, y Barro (1990). La literatura concerniente al crecimiento endógeno fue iniciada por Romer (1986) con la idea de que la acumulación de conocimiento es generadora de externalidades capaces de revertir los rendimientos decrecientes del capital y de esta manera lograr un crecimiento sostenido del producto per cápita. Sostiene que innovaciones continuas permiten un crecimiento del producto per cápita continuo.

Romer emplea una función de producción con externalidades al capital que incluye al capital agregado como un nuevo término que representa la externalidad y un parámetro que valora su importancia. Considera el capital agregado debido a las externalidades que la inversión de determinada empresa derrama sobre las demás.

Una función de producción que muestra las externalidades a la inversión, o externalidades al capital, como el aprendizaje en la práctica o la derrama de conocimientos, es la siguiente:

$$Y(t) = A(t)K(t)^\alpha L(t)^{1-\alpha} \kappa(t)^\eta$$

Donde el término  $\kappa(t)^\eta$  representa la externalidad y el exponente,  $\eta$ , mide el efecto dicha externalidad. Cuando este parámetro es igual a cero, la función de producción se convierte en una función de producción neoclásica de tipo Cobb-Douglas con  $0 < \alpha < 1$ , función que cumple con todas las propiedades neoclásicas. Pero cuando el parámetro aumenta significa que la externalidad cobra mayor importancia.

En Romer el factor  $\kappa=K$ , es decir,  $\kappa$  representa al capital agregado de la economía,  $K$ , porque cuando una empresa incrementa su inversión no solo aumenta su propio acervo de experiencia o conocimientos, sino que aumenta el de las demás empresas. En este caso es necesario suponer que la población no crece,  $n_L=0$ , y que por lo tanto  $L(t)$  es constante, de lo contrario la tasa de crecimiento sería cada vez más grande.

Si se utiliza el capital agregado como el capital por persona multiplicado por  $L$ , porque si  $k = K/L$  entonces  $K = kL$ , la función de producción per cápita adopta la forma siguiente:

$$y(t) = A(t)k(t)^{\alpha+\eta}L(t)^\eta$$

y la tasa de crecimiento en este modelo es entonces:

$$\frac{\dot{k}(t)}{k(t)} = sA(t)k(t)^{\alpha+\eta+1}L(t)^\eta - \delta$$

Cuando  $\alpha + \eta = 1$  la tasa de crecimiento cambia a:

$$\frac{\dot{k}}{k} = sA(t)L(t)^\eta - \delta$$

Esta tasa de crecimiento tiene una relación positiva con la oferta de trabajo (o con el tamaño de la población), lo cual sugeriría que los países más poblados deberían ser los que crecen más rápido, lo cual no es consistente con la realidad. Adicionalmente, si la población creciera a una tasa constante,  $\frac{\dot{L}(t)}{L(t)} = n_L$ , la tasa de crecimiento aumentaría cada vez más, lo cual tampoco es consistente con la realidad.

Si en cambio la suma de los parámetros es menor a 1,  $\alpha + \eta < 1$ , el capital de estado estacionario es igual a

$$k^* = \left( \frac{sA(t)L(t)^\eta}{\delta} \right)^{\frac{1}{1-\alpha-\eta}}$$

Donde se observa que el acervo de capital per cápita del estado estacionario es función positiva del trabajo, y si éste crece a una tasa constante, el acervo de capital per cápita también lo hará. Esto sugeriría que los países más poblados deberían tener un nivel de vida superior a los países menos poblados, situación que no se observa. Así, el aumento de la población incrementa las variables per cápita de la economía como el acervo de capital por persona, una diferencia importante con el modelo de crecimiento neoclásico original. Sin embargo, de nueva cuenta se está trabajando bajo el supuesto de que el crecimiento de la población es exógeno y constante, por lo que se siguen sin explicar las causas del crecimiento.

Si se supone en cambio que  $\kappa=k$ , esto es, que el capital representa al capital per cápita de la economía tal y como Lucas (1988) supuso, en una situación determinada se llega a un modelo de tipo  $AK$ . Utilizando una función de producción como la siguiente:

$$Y = A(t)K(t)^\alpha L(t)^{1-\alpha} \kappa^\eta = A(t)K(t)^\alpha \left(\frac{K}{L}\right)^\eta = A(t)K(t)^{\alpha+\eta} L(t)^{1-\alpha-\eta},$$

la tasa de crecimiento per cápita es:

$$\frac{\dot{k}}{k} = \gamma_k = sAk^{\alpha+\eta-1} - (\delta + n_L)$$

El comportamiento de la economía dependerá de la suma de los parámetros, o de qué tan grandes sean las externalidades. Si éstas no son muy grandes,  $\alpha + \eta < 1$ , la economía se comporta como la economía clásica. Si los parámetros suman 1, la tasa de crecimiento es  $\gamma_k = sA(t) - (\delta - n_L)$ , es decir, la tasa de crecimiento de un modelo  $AK$  donde todas las variables per cápita crecen a la misma tasa y donde todas las variables agregadas crecen a la misma tasa más el crecimiento de la población. Finalmente, si las externalidades son muy grandes, la tasa de crecimiento crece junto con el capital y será entonces cada vez mayor, es decir, el acervo de capital per cápita crece infinitamente junto con la tasa de crecimiento.

Como puede observarse, la existencia de externalidades en el modelo de Romer es una forma de expresar la tecnología de una economía como una función del capital físico y humano y de externalidades significativas. La inversión que realice cualquier empresa contribuye al incremento de la experiencia o conocimientos de todas las demás empresas. El progreso tecnológico en este modelo se deriva de la inversión a través de la experiencia, no como resultado de una actividad directa que permita su creación y crecimiento, como las actividades de IyD.

Por su parte, Lucas (1988) le añade al modelo neoclásico estándar la acumulación de capital humano, las habilidades de un individuo, abandona el esquema agregado y mantiene el supuesto de que la tasa de crecimiento de la población está dada. En este modelo, un individuo puede decidir postergar su entrada al mercado laboral a cambio de incrementar su nivel de capital humano o productividad en periodos futuros.

Siguiendo una versión simplificada del modelo de Lucas de 1988, (Heijdra, 2009: 465), Lucas interpreta el conocimiento técnico (o progreso técnico),  $A_L(t)$ , como capital humano. Esta es una manera de intentar dar una explicación al progreso técnico. Lucas supone que la productividad marginal del trabajo en la función de producción de capital humano es constante. Especifica la función de acumulación de capital humano de la forma:

$$\frac{\dot{H}}{H} = Z_E \left[ \frac{L_E(t)}{L(t)} \right] - \delta_H$$

Donde  $Z_E$  es un índice que mide la productividad de la educación,  $L_E(t)$  es el trabajo que utiliza el sector educativo para aumentar el nivel de conocimiento en la tecnología y  $\delta_H$  representa la tasa de depreciación del capital humano.

Si se considera una función de producción agregada de bienes de la forma Cobb-Douglas de la siguiente forma

$$Y(t) = F(K(t), N_p(t), \bar{H}(t)) = N_p(t)^{1-\alpha} K(t)^\alpha \bar{H}(t)^\beta$$

Donde  $N_p(t)$  es el trabajo efectivo utilizado en la función de producción, o las horas-hombre ponderadas de acuerdo a la habilidad,  $N_p(t) = H(t)L_p(t)$  y  $\bar{H}(t)$  es el nivel de habilidades promedio de la sociedad con  $\beta > 0$ .

Una vez resuelto el modelo maximizando, ligeramente modificado por Heijdra (2009: 466), las ecuaciones del capital físico y humano quedan determinadas de la siguiente manera:

$$\frac{\dot{K}(t)}{K(t)} (1-g) A_Y k(t)^{\alpha-1} - \frac{C(t)}{K(t)} - \delta_K$$

$$\frac{\dot{H}(t)}{H(t)} = A_E l_E(t) - \delta_H$$

Con  $l_E$  igual al tiempo dedicado a la educación,  $A_Y$  es un índice de productividad general y  $g$  es igual a la participación del consumo de gobierno en el ingreso nacional. Dadas ciertas condiciones iniciales para los acervos de capital físico y humano,  $K(0)$  y  $H(0)$ , todas las variables macroeconómicas crecen a la misma tasa,  $\gamma^*$ . Sin embargo, Lucas supone que el crecimiento de la población es exógeno y constante,  $n_L$ .

En esta versión de Lucas se identifican dos fuentes de origen de capital humano: la escolaridad y el “*learning by doing*” o experiencia. Su forma de endogeneizar el crecimiento económico es utilizando el capital humano como motor del crecimiento. Mientras éste se acumula, la productividad del trabajo y del capital crece. Mientras mayor sea la productividad derivada de años adicionales de estudio, mayor será la productividad marginal del trabajo y la posibilidad de un salario más alto en el futuro crece.

El insumo trabajo, al igual que el capital, requiere de inversiones para aumentar su productividad. Del mismo modo en que ocurre con el capital físico, se debe sacrificar consumo presente para poder invertir en él. Así, ambos insumos, aunque son dos tipos distintos de capital, fungen como una definición más extensa de capital. La diferencia entre el modelo neoclásico original y esta definición más amplia de capital es que el primero suponía que la oferta de trabajo crecía al mismo ritmo que la población y no se necesitaba realizar algún tipo de inversión en ella.

Estos dos modelos de crecimiento “endógeno” siguen manteniendo la propiedad de rendimientos constantes a escala. Difieren del modelo neoclásico original en los siguientes aspectos: muestran rendimientos positivos del capital, pero éstos son ahora no decrecientes y el producto marginal del capital es siempre constante.

Como resultado, las diferencias entre las conclusiones de ambos tipos de modelos, originadas por la inclusión de capital humano, son, primeramente, la posibilidad de que la tasa de crecimiento del PIB per cápita sea positiva aun cuando no se considere que alguna variable del modelo crece de manera constante y exógena (como la población). La ampliación de la definición de capital (la suma del capital físico y humano) implica también que la tasa de crecimiento puede ser afectada por variables como la tasa de ahorro. Políticas gubernamentales que promuevan el ahorro por medio de la política fiscal, o que incrementen la tecnología pueden incidir en el crecimiento económico. Otro resultado interesante es que, aun cuando el acervo de capital crezca, la tasa de crecimiento de la economía permanecerá constante (por haber relajado el supuesto de rendimientos decrecientes del capital).

Un ejemplo más de la inclusión de la variable capital humano en la función de producción del modelo Solow-Swan se encuentra en Mankiw, Romer y Weil (1992). Por lo demás, el modelo es exactamente igual al de Solow.

El modelo parte de la idea de que el modelo de crecimiento de Solow es acertado en el sentido de que el crecimiento del ahorro y de la población incide sobre el ingreso, el primero de forma positiva y el segundo de forma negativa, aunque no están de acuerdo en la precisión de los resultados.

Su objetivo es la ampliación del modelo de Solow, agregando la acumulación de capital humano como variable. Sin la inclusión de esta variable, la estimación del ingreso en el modelo neoclásico está aparentemente sobreestimada. En este caso la función de producción adopta la siguiente forma:

$$Y(t) = K(t)^{\alpha_K} H(t)^{\alpha_H} [A(t)L(t)]^{1-\alpha_K-\alpha_H}$$

Donde  $H(t)$  es el stock de capital humano y  $\alpha_K$  y  $\alpha_H$  son los parámetros de eficiencia de ambos tipos de capital y tanto individualmente como sumados se encuentran entre 0 y 1. Al igual que en el modelo de Solow, el crecimiento de la fuerza de trabajo y del progreso técnico (o productividad) es constante y exógeno, es decir:

$$\frac{A(t)}{A(t)} = n_A \text{ y } \frac{L(t)}{L(t)} = n_L$$

Así, las ecuaciones diferenciales, o de acumulación, para ambos tipos de capital y la función de producción quedarían determinadas de la siguiente manera:

$$\dot{k}(t) = s_K y(t) - (\delta_K + n_A + n_L)k(t)$$

$$\dot{h}(t) = s_H y(t) - (\delta_H + n_A + n_L)h(t)$$

$$y(t) = k(t)^{\alpha_K} h(t)^{\alpha_H}$$

Con  $k(t) = \frac{K(t)}{[A(t)L(t)]}$ ,  $h(t) = \frac{H(t)}{[A(t)L(t)]}$ ,  $y(t) = \frac{Y(t)}{[A(t)L(t)]}$  y  $s_K$  y  $s_H$  son las propensiones a acumular capital físico y humano respectivamente.

Para estos autores el capital físico y humano y la oferta de trabajo son indispensables para la producción, la cual se utiliza para invertir en capital físico y humano y para consumir. A diferencia del modelo de Romer, no hay externalidades derivadas de la acumulación de capital físico.

Al no considerar el papel de capital humano como en el modelo de Solow, la razón del sesgo originado en los resultados ocurre porque una mayor tasa de ahorro incrementa el

ingreso de estado estacionario que a su vez aumenta el nivel de capital humano, aunque su acumulación permanezca inalterada. Por otro lado, cuando la población crece, el ingreso per cápita disminuye porque ambos tipos de capital deben repartirse entre una población más numerosa.

En este modelo “el producto es determinado por el capital físico, el capital humano y el trabajo y se utiliza para invertir en capital físico, capital humano y consumo” (Mankiw, et. al., 1992: 432). Más aún, declaran enfáticamente que este modelo prueba que el crecimiento diferencial aún puede ser explicado manteniendo el supuesto de rendimientos decrecientes.

Una vez comprobadas las posibles dificultades de utilizar la inversión en educación como la variable que representa el capital humano, encuentran que el capital humano es significativo, reduce el coeficiente de la inversión de capital físico y la estimación mejora. Concluyen que el nuevo modelo ampliado mejora el poder de predicción del modelo de Solow y que son las diferencias en las tasas de crecimiento del ahorro, la educación y la población las que explican las diferencias en el ingreso per cápita entre países.

En el modelo de Barro de 1991 se argumenta que el modelo de crecimiento neoclásico puede aun ser válido, y en particular su predicción de convergencia de ingresos per cápita entre países, siempre y cuando los factores que afectan la productividad del capital, ya sea los gastos en investigación y desarrollo, los niveles de educación u otros factores, sean los mismos en todos los países. De este modo, el producto marginal del capital no disminuye a la par del enriquecimiento de los países y la razón capital-producto aumenta debido a diversas externalidades.

Finalmente, otro tipo de modelo endógeno de la forma  $AK$  se encuentra en Barro (1990). En su modelo de crecimiento endógeno Barro introduce el gasto de gobierno como elemento en la función de producción. Así, la producción es función del acervo de capital privado y el gasto público, financiado mediante un impuesto sobre la renta:

$$Y(t) = AK(t)^{\alpha}G(t)^{1-\alpha}$$

Como se puede observar, la función anterior presenta rendimientos constantes a escala, o sea, rendimientos constantes de  $K(t)$  y  $G(t)$  tomados de manera conjunta. La tasa



de crecimiento del capital per cápita en este modelo depende positivamente del gasto público por persona,  $g$ , y negativamente del impuesto,  $\tau$ .

$$\frac{\dot{k}}{k} = s(1 - \tau)Ak^{\alpha-1}g^{1-\alpha} - (\delta + n_L)$$

Al utilizar la restricción del gobierno en términos per cápita,  $g(t) = \tau y(t)$ , en la función de producción per cápita, se obtiene la tasa de crecimiento en función de  $\tau$ , esto es:

$$\frac{\dot{k}}{k} = s(1 - \tau)A^{1/\alpha}\tau^{(1-\alpha)/\alpha} - (\delta + n_L)$$

La tasa de crecimiento del capital por persona depende de la tasa de ahorro, la depreciación, el crecimiento de la población (constante y exógeno) y el nivel tecnológico (constante y exógeno), pero también depende de  $\tau$ , el impuesto sobre la renta. Esta última ecuación muestra que la tasa de crecimiento de todas las variables per cápita crecen a la misma tasa. La tasa de crecimiento del producto por persona es igual a la tasa de crecimiento del capital por persona e igual al crecimiento del consumo por persona, es decir:

$$\gamma_c = \gamma_k = \gamma_y = \gamma_g = \gamma^*$$

Las variables agregadas crecen al mismo ritmo que las variables per cápita más el crecimiento de la población,  $\gamma_Y = \gamma_y + n_L$ . Este modelo, al ser del tipo  $AK$ , comparte la propiedad de que todas las tasas de crecimiento son constantes. Si el capital por persona aumenta, el gasto de gobierno por persona se incrementa a la par en la misma proporción.

El modelo de Barro permite observar que el suministro de bienes públicos tiene un resultado positivo en el sector privado de la economía, pero la recaudación de los impuestos necesarios para financiar este gasto tiene un efecto negativo.

De los modelos anteriores se puede concluir que en ninguno de ellos se analizan los determinantes del progreso tecnológico ni de la oferta de trabajo. El crecimiento sólo es endógeno en el sentido de que “la razón inversión-producto importa para el crecimiento porque la razón capital-producto no disminuye a medida que la razón capital-trabajo aumenta”, resultado derivado de las externalidades de la inversión en educación e investigación y desarrollo. Así, al invertir en el desarrollo del capital humano es posible

seguir creciendo aun cuando la tasa de progreso técnico sea exógena (León-Ledesma y Thirlwall, 1998: 7)

En el enfoque neoclásico, el elemento clave que explica el crecimiento diferencial entre países es la función de producción agregada. Una vez que se ha escogido la forma de la función de producción, el crecimiento del producto es distribuido entre los factores de producción, es decir, entre el crecimiento del capital, el crecimiento del trabajo y el crecimiento de la productividad total de los factores. Así, las diferencias entre tasas de crecimiento son explicadas en términos de las diferencias en el crecimiento de la oferta de factores y su productividad.

El hecho de que la oferta de factores sea exógena, genera dudas en cuanto al papel que desempeña sobre el crecimiento económico. Al tomar en cuenta un solo sector de la economía se nulifica la existencia de probables cambios en el progreso técnico originados por la interacción entre distintas actividades económicas. Finalmente, es probable que exista una fuerte relación entre las variables de la función de producción.

El progreso técnico, o productividad total de los factores, algunas veces es considerado únicamente como un residuo, como aquella parte del crecimiento del producto que no puede ser explicado una vez considerados todos los otros factores de producción. Al considerarlo como exógeno, gran parte del crecimiento del producto no puede ser explicado por medio del crecimiento de los insumos convencionales. De este modo, cualquier elemento que influya en el crecimiento de la productividad es descartado de antemano.

## **I.2. Enfoque de demanda**

Después de revisar ciertos aspectos del modelo de crecimiento neoclásico estándar y algunos trabajos que intentaron cubrir sus deficiencias, se puede afirmar que la teoría neoclásica no termina de explicar el papel de la formación de capital humano y educación en el crecimiento económico ni el impacto de la estructura organizacional de la empresa y de las relaciones industriales. Estos distintos enfoques simplemente complementan el enfoque neoclásico al arrojar mayor luz sobre la razón por la que el factor de productividad total, o residuo, difiere entre países (Thirlwall, 1994).

En general, los modelos neoclásicos de crecimiento endógeno se concentraron en revertir los efectos de los rendimientos decrecientes al capital. La tasa natural sigue estando

determinada por los parámetros de la función de producción, esto es, sigue siendo independiente de la tasa de crecimiento observada. La demanda y sus restricciones no se consideran importantes. Todo lo que se ahorra se invierte y es la oferta la que crea su propia demanda (León-Ledesma y Thirlwall, 1998: 7).

En suma, en los modelos neoclásicos basados en un enfoque de oferta el producto depende de los insumos utilizados y de la productividad de los factores y el crecimiento está en función del progreso técnico, variable determinada de manera exógena. Aunque en estos modelos de crecimiento endógeno el progreso técnico se intenta determinar dentro del modelo, su análisis sigue siendo un enfoque de oferta.

Al tratar de internalizar el progreso técnico, los nuevos modelos endógenos irónicamente siguieron siendo exógenos. No muestran evidencia de una posible relación entre la tasa natural de crecimiento y la tasa de crecimiento observada, no le confieren a la demanda ningún papel y los determinantes del crecimiento de la productividad son de nuevo exógenos.

Por lo tanto, un modelo endógeno que considere el lado de la demanda bien puede enriquecer los análisis de crecimiento económico porque la demanda puede ser una causa importante de cambios en la oferta de trabajo y en la productividad.

Así, en un enfoque de demanda resulta importante el papel que la industria juega en la economía, dados los rendimientos crecientes a escala que es capaz de generar. Adicionalmente, considerar que existe una relación de interdependencia entre la propensión a ahorrar, la generación de innovaciones, el crecimiento del acervo de capital y de la población, como determinantes del crecimiento, proporcionaría mayor realismo a los modelos de crecimiento económico.

Como se mencionó anteriormente, el papel de los rendimientos crecientes a escala ha sido objeto de estudio desde hace tiempo y ha sido discutido por autores como Adam Smith (1776), Young (1928) y Kaldor (1966, 1967), entre otros. Una particularidad del enfoque de demanda en el análisis del crecimiento económico es que sus partidarios no desarrollaron modelos de crecimiento formales.

Para Smith el ingreso per cápita y el nivel de productividad están en función de la división del trabajo y el consecuente incremento de la productividad laboral como consecuencia de la especialización. Aunque Young partió de Smith, difiere en un punto

elemental. En su visión la consecuencia realmente importante de la división del trabajo es la manera en la que procesos complejos se transforman en procesos más simples, algunos de los cuales se muestran en la introducción de nueva maquinaria, la cual está limitada por la extensión del mercado. Es decir, los métodos indirectos de producción se vuelven rentables sólo si el mercado es grande. Un mercado más extenso para un producto puede generar externalidades positivas para otros productos.

En Smith el crecimiento económico es un proceso acumulativo interdependiente donde la división del trabajo depende del tamaño del mercado, porque dará lugar a economías de escala. Pero el tamaño del mercado depende a su vez de la división del trabajo. Los rendimientos crecientes están limitados a factores que aumentan la productividad a nivel industrial.

En Young, en cambio, los rendimientos crecientes están asociados con el producto de todas las industrias. Si hay rendimientos crecientes y la demanda de los productos es precio-elástica, el aumento de la oferta de del bien de una industria disminuirá su precio y, si su demanda es elástica, se demandará más de este bien. Esta demanda incrementada aumentará la producción de otra industria, lo cual disminuirá de la misma manera su precio. Si su demanda es precio-elástica, entonces también se demandará más de este bien y el proceso se repetirá ilimitadamente.

Young era partidario no de un análisis particular en una industria, sino del sector en su totalidad. De este modo el papel de los rendimientos podía ser examinado de mejor manera. También destacó los aspectos dinámicos del crecimiento de la productividad como fuente del progreso técnico.

Cualquier innovación en el proceso de producción de una industria provocará cambios progresivos en todas las actividades industriales y se transmitirán de forma acumulativa. Es decir, los rendimientos crecientes son un fenómeno macroeconómico. Tal expansión sólo podrá estar limitada por la elasticidad de la demanda y por la existencia de rendimientos no crecientes.

En su modelo de 1966, Kaldor encuentra una relación dinámica entre el crecimiento de la productividad laboral y el crecimiento del producto a través de los rendimientos

crecientes del sector industrial (la ley de Verdoorn<sup>4</sup>). Retomando las ideas de Young (1928), Kaldor considera que la explicación de esta relación reside en el progreso tecnológico derivado de una expansión industrial generalizada y no únicamente del de las economías de producción de gran escala (Kaldor, 1966: 15).

Para Kaldor (1966, 1967) el motor del crecimiento es la dinámica del sector industrial y la interacción de la demanda y la oferta. La composición de la demanda en la productividad obedece a los diferentes retornos en los distintos sectores de la economía. Así, el efecto en la productividad depende de los sectores que tengan mayor demanda de consumo e inversión. Se debe distinguir entre las actividades de retornos crecientes, localizadas principalmente en la industria manufacturera, de aquellas de retornos decrecientes, característica de las actividades de producción de productos primarios.

En suma, Kaldor (1966, 1967) explicaba que no era posible ignorar la influencia que cambios en la tecnología, producto de un proceso de expansión, ejercían sobre economías de gran escala de producción. Retomando a Adam Smith (1776) y su división del trabajo, reconocía que una mayor división era más productiva por incrementar la habilidad y el saber cómo de los trabajadores y, por otro lado, más experiencia podía ser precursora de innovaciones y mejoras en el diseño.

Es cierto que no puede haber producto sin recursos, como el enfoque de oferta supone, pero la pregunta fundamental es qué es lo que determina la cantidad de recursos disponibles en una economía. En efecto, la crítica fundamental que Thirlwall (2002) hace a este enfoque es que este argumento no explica por qué el crecimiento de la oferta de factores y su productividad es diferente entre distintos países. Cuando uno toma en cuenta un enfoque keynesiano de demanda, la diferencia entre las tasas de crecimiento de la oferta de factores reside en la fuerza que la demanda ejerce en cada país.

Para Thirlwall, entonces, la pregunta fundamental que uno debe hacerse para intentar comprender el crecimiento diferencial es por qué razón la demanda crece a diferente velocidad en distintos países.

---

<sup>4</sup> La ley de Verdoorn significa que, cuando se estima el crecimiento de la productividad con el crecimiento del producto, el coeficiente de esta regresión es positivo y menor que uno. El valor del coeficiente de Verdoorn (cerca de 0.5) significa, como lo planteó Kaldor (1966) en un trabajo posterior al de Verdoorn (1949), que cada punto porcentual adicional en el crecimiento del producto está asociado con un aumento de 0.5 puntos porcentuales en el crecimiento del empleo y con un incremento de 0.5 puntos porcentuales en el crecimiento de la productividad. En contraste, los sectores no industriales tienden a presentar relaciones negativas entre el crecimiento de la productividad y el crecimiento del empleo (Ros, 2004; p. 166).

La respuesta se encuentra en la fuerza con la que se demandan recursos como capital y trabajo. Así, la demanda es la que marca la diferencia con la que los insumos son ofertados en distintos países y puede ser considerada como el elemento que genera las diferentes tasas de crecimiento del producto entre naciones. Entonces, la explicación más probable al crecimiento desigual de la oferta de factores entre países reside en las restricciones de demanda.

La oferta de trabajo responde a la demanda a través de distintos mecanismos: migración, cambios en las tasas de participación, transferencia de trabajadores de los sectores de baja productividad a los de más alta productividad, etc. El capital es una forma de inversión que responde a la demanda. Por último, el progreso técnico incrementa la productividad de los factores de producción y mientras la demanda del producto sea más grande, el progreso técnico se acelerará más.

Lo anterior resalta el hecho de que los principales elementos del crecimiento económico son endógenos a un sistema económico. En consecuencia, basarse en un enfoque de oferta para el estudio del crecimiento económico puede no ser adecuado y valdría más la pena analizar la “naturaleza y alcance de las restricciones de demanda” (Thirlwall, 2002), siendo la más restrictiva de ellas en una economía abierta la balanza de pagos.

La evidencia empírica (Thirlwall, 1979; León-Ledesma y Thirlwall, 2002; Perrotini y Tlatelpa, 2003; Vogel, 2009; Lanzafame 2010; Dray y Thirlwall 2010) respalda el supuesto de que el crecimiento de la fuerza de trabajo no puede ser considerado como autónomo, o independiente de la demanda. El crecimiento de la fuerza de trabajo, tanto en los países avanzados como en los menos desarrollados, e incluso a nivel regional, lejos de determinar exógenamente el crecimiento del producto, responde en gran parte al crecimiento de la demanda de trabajo, en especial la demanda del sector industrial.

## CAPÍTULO II. LA TASA NATURAL DE CRECIMIENTO

En este capítulo se explica la noción de tasa natural de crecimiento y se analiza la teoría que postula que la tasa natural de crecimiento es endógena respecto a la demanda, en particular, se analiza el modelo de A.P. Thirlwall, cuyo trabajo original data de 1979 y su última versión se presentó en el 2002. Además, se explican los mecanismos mediante los cuales es probable que la tasa natural sea sensible a la demanda y se estudian las implicaciones de su endogeneidad.

### II.1. Endogeneidad de la tasa natural de crecimiento

Harrod habla de tres tipos de tasas de crecimiento: la tasa de crecimiento observada ( $g_a$ ), la tasa de crecimiento garantizada ( $g_w$ ) y la tasa de crecimiento natural ( $g_n$ ), esta última formada por el crecimiento de la fuerza de trabajo y el crecimiento de su productividad, exógenamente determinados. La  $g_a$  se define como el cociente entre la tasa de ahorro y el incremento observado en la razón  $K/Y$ , o la cantidad de acumulación de capital extra o la inversión asociada con un incremento unitario en el producto (Harrod, 1936: 18). No obstante, esta tasa no garantiza el equilibrio dinámico que buscaba Harrod. La  $g_w$  es aquella que justamente garantiza que los planes de inversión igualen a los planes de ahorro. En otras palabras, es la tasa que hace que no haya ni subproducción ni sobreproducción, sino que haya una plena utilización del capital, hecho que no necesariamente garantiza la plena utilización del trabajo. Si  $g_a = g_w$  el capital es plenamente empleado, si  $g_a = g_n$  el trabajo es plenamente empleado y en el fortuito caso de que  $g_a = g_w = g_n$ , tanto el capital como el trabajo son plenamente utilizados.

De manera formal,  $g_a = s/c$ , donde  $s$  es la tasa de ahorro y  $c$  es el aumento observado en la razón capital-producto y  $g_w = s/c_r$ , donde  $s$  representa la propensión a ahorrar y  $c_r$  es el incremento necesario en la razón capital-producto a la tasa de interés dada y determinado por la tecnología. Para obtener esta ecuación Harrod utiliza un mecanismo acelerador, el incremento en la inversión planeada generado por un determinado incremento en el ingreso. Por su parte, el ahorro planeado es función del ingreso. La definición de  $g_w$  se obtiene al igualar la inversión planeada con el ahorro planeado. Naturalmente, para alcanzar un equilibrio dinámico,  $g_a = g_w = s/c_r$ . De no satisfacerse esta igualdad la

economía estará suspendida en el “filo de la navaja”, una situación acumulativamente inestable (Harrod, 1936: 22; Thirlwall, 2002:51).

Si la tasa de crecimiento observada es mayor que la garantizada quiere decir que hay sobreutilización de la capacidad productiva, es decir, que se ha invertido poco. Consecuentemente, los productores incrementarán sus inversiones, ampliando aún más la divergencia (la brecha) entre la tasa de crecimiento observada y la garantizada, siendo mucho mayor la primera.

Si, por el contrario, la tasa de crecimiento observada es menor que la tasa de crecimiento garantizada, esto quiere decir que hay subutilización de la capacidad productiva, es decir, que se ha invertido mucho y hay un exceso de capacidad productiva. Entonces las inversiones disminuirán, ampliando de nueva cuenta la diferencia entre ambas tasas, siendo la tasa de crecimiento observada aun más baja que la tasa de crecimiento garantizada. No obstante, aun cuando se pudiera alcanzar una situación de equilibrio entre  $g_a$  y  $g_w$ , restaría todavía encontrar el equilibrio entre  $g_a$  y  $g_n$  para lograr la plena utilización del trabajo y el capital.

En cuanto a la relación entre  $g_w$  y  $g_n$ , si la tasa de crecimiento garantizada es mayor a la tasa natural, una economía se caracterizará por un estancamiento secular continuo. En la situación contraria, con una tasa natural mayor que la tasa garantizada, podría haber inflación permanente y desempleo estructural (McCombie y Thirlwall, 2004: 35) porque, en primer lugar, esta desigualdad significa que la oferta de trabajo efectiva está creciendo más rápido que la acumulación del capital y en segundo lugar implica que la inversión planeada es superior al ahorro planeado. Esta situación es evidente en los países en desarrollo (Thirlwall, 2002:53).

El papel de la tasa natural de crecimiento dentro de este esquema es por un lado, en una situación de corto plazo o de ciclo económico (relacionado con  $g_a$  y  $g_w$ ), fijar un límite a la divergencia entre  $g_a$  y  $g_w$ . Cuando la tasa de crecimiento observada difiere, en cualquier dirección, de la tasa de crecimiento garantizada, entran en acción fuerzas que amplían esa divergencia, pero siempre dentro de cierto rango (límites superiores e inferiores). El límite superior es la tasa natural porque el producto no puede crecer más allá del límite de pleno empleo.



Por otro lado, la función de la  $g_n$ , en una situación de largo plazo (relacionado con  $g_n$  y  $g_w$ ), al ser exógena e independiente de las condiciones económicas, permitirá que el equilibrio entre  $g_n$  y  $g_w$  se alcance. Cuando se intenta igualar las dos tasas se busca o reducir  $g_n$  o incrementar  $g_w$ . Será posible disminuir la  $g_n$  si disminuye el crecimiento de la población o si disminuye la tasa del progreso técnico, situación poco deseable. En cambio, para aumentar la  $g_w$  bastaría con incrementar la tasa de ahorro, por ejemplo.

Sin embargo, la  $g_n$  en el modelo de Harrod no depende de las condiciones prevalecientes en una economía, es decir, es exógena. Desde entonces las teorías de crecimiento convencionales también la consideraron exógena, como se pudo constatar en el capítulo anterior. En efecto, fue tomada como exógena en la respuesta neoclásica, con el modelo Solow-Swan, a Harrod. En la reacción keynesiana a los neoclásicos, con Kaldor (1957) a la cabeza, la tasa natural de crecimiento también fue considerada como exógena. Inclusive, en las “nuevas” teorías de crecimiento endógeno (Romer, 1986; Lucas, 1988, entre otros), también es exógena (Thirlwall, 2002: 107).

En estas últimas teorías, la endogeneidad tiene que ver con el hecho de que la inversión es importante para el crecimiento de largo plazo, no en el sentido de que los determinantes de la tasa natural respondan a la demanda.

Las teorías que surgieron después como respuesta al modelo de Harrod buscaban proveer mecanismos para lograr el equilibrio entre la  $g_n$  y la  $g_w$ . Si la tasa garantizada de crecimiento (la tasa de crecimiento requerida para absorber el ahorro) es mayor que la tasa natural de crecimiento, el mecanismo de ajuste neoclásico sugeriría que se sustituyera trabajo con capital, incrementando la razón capital-producto. El mecanismo de ajuste keynesiano sugeriría reducir la tasa de ahorro a través de una redistribución del ingreso de los beneficios a los salarios (León-Ledesma y Thirlwall, 1998: 5)

Una consecuencia importante de reconocer que la tasa natural de crecimiento es sensible a la demanda, o endógena, es el cambio en los resultados del modelo de Harrod, tanto en el corto plazo como en el largo plazo. En el problema de corto plazo, si la tasa de crecimiento observada induce a la vez el crecimiento de la tasa natural de crecimiento, la expansión cíclica podría prolongarse. De este modo, la tasa natural ya no impondría el límite al crecimiento económico y serían las restricciones de demanda, como la inflación y

problemas en la balanza de pagos, las que pondrían un freno a la expansión cíclica (León-Ledesma y Thirlwall, 2002: 110).

En cuanto al ajuste de equilibrio de largo plazo entre la tasa garantizada de crecimiento y la tasa natural de crecimiento, la endogeneidad de la tasa natural impedirá el ajuste entre ambas tasas en periodos de recesión y auge porque ésta última se moverá en la misma dirección que la tasa de crecimiento observada.

Cuando la tasa de crecimiento garantizada es mayor que la tasa natural de crecimiento, quiere decir que el capital está creciendo más rápidamente que la fuerza de trabajo y su productividad, siendo necesario que la tasa garantizada disminuya para alcanzar el equilibrio. Pero en periodos de recesión, la tasa natural de crecimiento disminuye a la par de la tasa de crecimiento observada porque en una economía deprimida los trabajadores salen del mercado de trabajo y el crecimiento de la productividad es más lento, evitando el ajuste (León-Ledesma y Thirlwall, 2002: 110).

Al contrario, cuando la tasa natural es mayor que la tasa garantizada esto significa que la tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo efectiva (o productividad laboral) está creciendo más rápidamente que el capital, siendo necesario que la tasa garantizada aumente para lograr el equilibrio. No obstante, en periodos de auge, la tasa natural de crecimiento se incrementa junto con la tasa de crecimiento observada porque la oferta de trabajo aumenta, impidiendo también el ajuste (León-Ledesma y Thirlwall, 2002: 111).

En relación con lo anterior, una economía en expansión genera su propia oferta de trabajo en unidades de eficiencia hasta el punto en el que las restricciones de demanda aparezcan. Dado que esto puede ocurrir antes de que se alcance el techo de pleno empleo, puede ser que la tasa de crecimiento observada nunca se eleve al nivel de su tasa natural, razón por la cual es probable que en periodos de expansión el desempleo crezca.

A diferencia de la teoría económica ortodoxa, en la teoría de crecimiento endógeno de Thirlwall (2002) no existe una función de producción de pleno empleo dada sino que ésta se desplaza continuamente junto con la demanda.

Cuando un país puede expandir su nivel de demanda al nivel del potencial productivo existente, la fuerza de la demanda sobre la capacidad productiva puede aumentar su tasa de crecimiento. Thirlwall (2002) distingue diversos mecanismos mediante los cuales es posible que la tasa natural sea endógena a la demanda.

Si se considera que la oferta de trabajo es sumamente elástica con respecto a la demanda, situación que es efectivamente demostrada en el capítulo III, es posible distinguir tres situaciones en las que la oferta de empleo responde a la demanda de empleo. Las tasas de participación laboral de algunos segmentos de la sociedad se incrementan, el tiempo de trabajo aumenta y también es posible que la migración laboral ocurra cuando no hay trabajadores suficientes en determinados países con mercados en expansión.

Adicionalmente a la respuesta del factor trabajo a la demanda de empleo ocurre un incremento de la productividad del trabajo a través de los rendimientos a escala relacionados con un incremento de la producción y el progreso técnico que acompaña al crecimiento del acervo de capital, de los rendimientos crecientes asociados a la expansión agregada de las actividades económicas y del aprendizaje derivado de la experiencia, consecuencia del crecimiento del producto.

Si el tamaño del mercado, y no el precio relativo de los factores, es la variable fundamental que determina diferentes técnicas de producción y la introducción de nuevas invenciones y procesos de producción, el crecimiento efectivo (observado) del producto se convierte en el determinante más importante del crecimiento de la productividad laboral (León-Ledesma y Thirlwall, 1998: 6).

Si el crecimiento de la fuerza de trabajo en unidades de eficiencia responde al crecimiento del producto, entonces la tasa natural se vuelve endógena al crecimiento del producto y las teorías neoclásicas quedarían invalidadas al intentar explicar el proceso de crecimiento como función del crecimiento exógeno de los insumos factoriales y el progreso técnico.

En resumen, tanto la fuerza laboral como su productividad reaccionan y se desplazan junto con la demanda, es decir, son muy elásticos con respecto de la demanda agregada. Esto significaría que en periodos expansivos la tasa de crecimiento que mantendría constante la tasa de desempleo sería alta y en períodos de recesión sería baja (Thirlwall, 2002).

En contraste con las teorías de crecimiento ortodoxas donde la oferta desempeña un papel importante en el crecimiento del producto, en esta teoría de crecimiento endógeno son los factores de la producción (el empleo y el progreso técnico) los que reaccionan

endógenamente en relación con la expansión del producto y de la demanda agregada. La endogeneidad de la  $g_n$  hace más elásticas las fluctuaciones económicas.

El argumento fundamental de esta teoría endógena de crecimiento es que la demanda crea su propia oferta, es el “motor del crecimiento” (Kaldor, 1966). “Si los insumos factoriales (incluido el crecimiento de la productividad) reaccionan endógenamente, el proceso de crecimiento entre países sólo puede comprenderse apropiadamente en términos de las diferencias en la fortaleza de la demanda y de las restricciones sobre la demanda” (Thirlwall, 2002: 119). Son este tipo de restricciones, y no las de oferta, las que frenan o perturban el proceso de crecimiento económico antes de que se alcance la plena capacidad productiva. En economías abiertas, la mayor restricción de demanda es su balanza de pagos.

Un país puede no contar con mano de obra calificada suficiente, puede carecer de capital e incluso su nivel de tecnología puede llegar a ser muy deficiente. Por otro lado, pueden surgir restricciones de balanza de pagos o presupuestarias que constriñen el consumo o limitan la inversión. Las primeras representan restricciones de oferta, las segundas de demanda. En la opinión de Thirlwall (2002), las restricciones de demanda actúan más rápido que las de oferta y por ello un análisis de demanda es más adecuado.

Entonces, tanto las restricciones de demanda como el equilibrio de la balanza de pagos probablemente sean las causas que explican los límites al crecimiento económico en los países semi-industrializados porque son los que muestran un constante desempleo y problemas endémicos en la balanza de pagos.

También existe la posibilidad de que en economías con tasas de desempleo más fluctuantes la  $g_n$  sea más elástica respecto a la tasa de crecimiento observada en comparación con economías con mayor estabilidad en sus mercados de trabajo. De acuerdo con este argumento sería razonable admitir que México podría tener una mayor elasticidad de  $g_n$  que Estados Unidos y Canadá (Perrotini y Tlatelpa, 2003).

Si la demanda es la fuerza vital del crecimiento, es posible generar círculos de crecimiento virtuosos en la medida en que un país es capaz de expandir la demanda hasta el nivel de capacidad productiva existente, evitando siempre dificultades en la balanza de pagos. La presión de la demanda sobre la capacidad bien puede elevar la tasa de crecimiento de un país (Thirlwall, 1994: 233).

Lo anterior se puede ver reflejado en el estímulo a la inversión, que aumentaría el acervo de capital y traería con ello progreso tecnológico; aumentaría la oferta de trabajo y los recursos internos podrían hacerse más productivos.

Al contrario, si un país, mientras expande su demanda, se enfrenta a alguna restricción de demanda, la oferta nunca será plenamente utilizada; se desalentará la inversión; se frenará el progreso tecnológico y los bienes nacionales comparados con los bienes extranjeros serán menos atractivos, pudiendo surgir problemas en la balanza de pagos (Thirlwall, 1994).

Thirlwall (2002) concluye que tanto el crecimiento de la fuerza de trabajo como el de su productividad están relacionados positivamente con la demanda, esto es, que la  $g_n$  depende de, o es endógena a, la tasa de crecimiento observada. Entonces, si la oferta de factores (empleo y progreso técnico) es endógena a la demanda, la heterogeneidad de las tasas de crecimiento entre países únicamente puede explicarse con base en la fuerza de la demanda y sus restricciones. Así, la demanda debería jugar el papel central en la teoría de crecimiento y debería explicar en su mayoría el crecimiento diferencial.

En resumen, el argumento más trascendente de este enfoque es que la oferta de factores productivos reacciona y se desplaza con la demanda, es decir, es elástica. Por un lado, porque la oferta de trabajo y el crecimiento de la productividad son muy elásticos respecto a la demanda agregada y, por el otro, porque existe una relación positiva entre el incremento de la producción y el aumento inducido en la productividad (Kaldor, 1966; Thirlwall 2002,).

## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN EMPÍRICA**

El objetivo de la parte econométrica de esta investigación es estimar la sensibilidad con la que la tasa natural de crecimiento,  $g_n$ , reacciona ante cambios en la tasa de crecimiento observada,  $g_a$ , y así probar que la tasa natural no está determinada de manera exógena como supusieron Harrod y los autores de los modelos neoclásicos posteriores a él. De encontrarse una relación positiva, las implicaciones sobre la política económica sugerirían que habría que implementar políticas que impulsen la inversión productiva y el empleo.

Al ampliar el modelo de crecimiento endógeno de A.P. Thirlwall se buscará probar si la relación entre la tasa natural de crecimiento y la tasa de crecimiento del gasto de gobierno y el tipo de cambio real es positiva. Los países a analizar serán México, Estados Unidos y Canadá. El país de mayor interés es México y la inclusión de Canadá y Estados Unidos permitirá hacer comparaciones entre las tres economías.

Como primer paso se debe estimar la tasa natural de crecimiento para la muestra de países seleccionada. Posteriormente se debe observar cómo varía la tasa de crecimiento natural cuando la tasa de crecimiento observada difiere de la tasa natural. Finalmente se extiende el modelo.

### **III.1. Descripción de los modelos**

En este apartado se explican los dos modelos a seguir. El primero de ellos es el propuesto por A.P. Thirlwall (2002) y el segundo incluye el papel de la política fiscal, medida como el gasto de gobierno, el tipo de cambio real y la relación K/L.

#### **III.1.1. El modelo de crecimiento endógeno de A.P. Thirlwall**

La técnica para estimar la tasa natural de crecimiento propuesta por Thirlwall está basada en una modificación de las ecuaciones que se usan para probar la Ley de Okun.

La metodología sugiere que la tasa natural de crecimiento de la economía debe ser aquella que mantiene constante la tasa de desempleo. La idea es relacionar los cambios en el desempleo en un país con su tasa de crecimiento. De este modo se obtiene el crecimiento del producto que mantiene constante el desempleo. La pregunta que hay que contestar es: si los cambios en la tasa de desempleo en un país están relacionados con su tasa de

crecimiento, ¿cuánto tiene que crecer el producto para que el desempleo se mantenga constante?

La tasa natural de crecimiento es la tasa de crecimiento del producto que mantiene constante la tasa porcentual de desempleo, %U, (Thirlwall, 2002). Si la tasa de crecimiento observada es mayor que la tasa natural de crecimiento, la tasa porcentual de desempleo disminuye y si la tasa de crecimiento observada es menor que la tasa natural entonces la tasa porcentual de desempleo aumenta. Esto sugiere una técnica para la estimación de la tasa natural.

Okun plantea que el cambio en la tasa de variación porcentual de desempleo,  $\Delta\%U$ , es una función lineal del crecimiento del producto, g. El modelo de la ecuación (1) es una manera de probar la endogeneidad de la tasa natural de crecimiento del producto

$$\Delta\%U = \alpha - \beta(g) \quad (1)$$

donde g es la tasa de crecimiento del producto (observada o efectiva),  $\Delta\%U$  es la variación en la tasa de desempleo, “ $\alpha$ ” es una constante y “ $\beta$ ” es el coeficiente que expresa la sensibilidad de la tasa de desempleo con respecto a las variaciones del producto g. Si  $\Delta\%U=0$  entonces  $g_n = \alpha/\beta$ , siendo  $\alpha/\beta$  la tasa de crecimiento del producto necesaria para mantener estable la tasa de desempleo.

Aunque esta es una técnica sencilla para encontrar una expresión de la tasa natural de crecimiento, la estimación de ambos coeficientes, “ $\alpha$ ” y “ $\beta$ ”, puede estar sesgada hacia abajo, el primer término porque los trabajadores abandonan el mercado de trabajo cuando no hay crecimiento (cuando g es pequeña), desalentando la estimación de  $g_n$ , y el segundo término porque los trabajadores se rehúsan a salir del mercado de trabajo en periodos de recesión, haciendo que el valor de  $g_n$  sea alto, sin dejar de mencionar la dificultad para distinguir cuál de estos dos sesgos compensatorios será más fuerte.

Como alternativa para superar los problemas de sesgo generados en (1), se propone invertir las variables, de tal modo que la ecuación (1) se modifica a:

$$g = \alpha_1 - \beta_1(\Delta\%U) \quad (2)$$

Si  $\%U=0$  entonces  $g_n=\alpha_1$ . Pero debido a que la variación en el desempleo es endógena, la estimación de  $g_n$  presentará problemas estadísticos. Al realizar las estimaciones con ambas ecuaciones para el caso de Estados Unidos e Inglaterra, Thirlwall (2002) concluye que al ajustar la ecuación (2) los resultados obtenidos no son afectados y son más robustos.

Una vez estimada la tasa natural de crecimiento, se pueden calcular las desviaciones entre la tasa de crecimiento observada y la tasa natural o, dicho de otra forma, se puede probar la endogeneidad de la  $g_n$ . Se introduce una variable *dummy*,  $D$ , que toma el valor de 1 en los periodos donde la tasa de crecimiento observada está por encima de la tasa natural estimada ( $g>\alpha/\beta$  en el caso de la ecuación (1) y  $g>\alpha_1$  en caso de la ecuación (2)) y cero en otros casos. Si el coeficiente de  $D$  es significativo esto quiere decir que la tasa de crecimiento en periodos de auge para mantener constante la tasa de desempleo es alta, lo cual indicaría que la tasa de crecimiento aumenta para mantener el desempleo constante en periodos de expansión a través del incremento de la fuerza de trabajo y de incrementos de su productividad, es decir,  $g_n$  aumenta. La estimación de la ecuación (3) ayuda a confirmar la endogeneidad de la  $g_n$  respecto a las variaciones de la demanda efectiva.

$$g=\alpha_2+\alpha_3D-\beta_2(\Delta\%U) \quad (3)$$

donde  $g_n= \alpha_2+\alpha_3$  en periodos de auge. Si ahora el nuevo valor de la  $g_n$  es significativamente mayor que su valor original,  $\alpha_1$  en la ecuación (2), significa que la tasa de crecimiento necesaria para mantener la tasa de desempleo constante en periodos de auge aumentó. Es decir, la tasa natural de crecimiento creció junto con la tasa de crecimiento observada.

El que la tasa natural de crecimiento sea endógena a la tasa de crecimiento observada refuerza el hecho de que esta segunda tasa provoca variaciones en la fuerza de trabajo y su productividad proporcional a la elasticidad de la  $g_n$  con respecto de las fluctuaciones cíclicas.

Con la metodología anterior se ha comprobado la endogeneidad de la tasa natural de crecimiento y su relación con la demanda efectiva (Thirlwall, 1979; León-Ledesma y Thirlwall, 2002; Perrotini y Tlatelpa, 2003; Vogel, 2007; Lanzafame 2010; Dray y Thirlwall 2010, entre otros).



### III.1.2. Extensión del modelo

Una vez comprobado que la  $g_n$  es sensible a los cambios en la demanda efectiva es posible introducir variables adicionales al modelo. Siendo cierto que la  $g_n$  responde a las variaciones de la demanda efectiva, se puede deducir que la tasa natural de crecimiento está determinada por la brecha (GAP), esto es, por la diferencia entre la utilización efectiva de la capacidad productiva instalada y el potencial productivo de la economía en un periodo determinado. Esta variable será considerada como una *proxy* de la demanda efectiva.

La brecha, a su vez, dependerá del tipo de cambio real,  $q$ , y de la tasa de crecimiento del gasto de gobierno,  $gg$ . Al aumentar (disminuir) la demanda efectiva, aumenta (disminuye) la  $g_n$ , aumenta (disminuye) la utilización de la capacidad productiva y por lo tanto la brecha disminuye (aumenta), esto es, la brecha se cerrará (se ampliará) de incrementarse (disminuir) la utilización efectiva de la capacidad productiva.

La inclusión de estas dos variables es justificada por la teoría económica. Los componentes de la demanda efectiva son el consumo, la inversión, el gasto de gobierno y las exportaciones netas (exportaciones menos importaciones). Este último componente a su vez es determinado por el tipo de cambio real y por el ingreso del resto del mundo. De este modo se puede decir que el tipo de cambio real y el gasto de gobierno son determinantes de la demanda efectiva y por consiguiente de la variable “brecha”.

Adicionalmente, al ser la tasa natural de crecimiento aquella que mantiene constante la tasa de desempleo, la  $g_n$  tiene una relación positiva con la tasa de crecimiento de la razón capital por trabajador ( $K/L$ ) en periodos normales. La lógica indica que cuando la relación  $K/L$  crece, el desempleo aumenta, entonces la tasa de crecimiento ( $g$ ) que mantiene constante la tasa de desempleo debe crecer (para que la tasa de desempleo se mantenga constante). En otras palabras, para que la tasa de desempleo no aumente cuando la razón  $K/L$  aumenta, la tasa de crecimiento del producto debe aumentar ( $g$  aumentará). A la inversa, cuando la razón  $K/L$  disminuye la tasa de crecimiento que mantendrá constante la tasa de desempleo debe disminuir.

Agregando estos nuevos componentes a la ecuación (2), el resultado es el siguiente:

$$g = \alpha_1 (GAP, K/L) - \beta_1 (\Delta\%U) \quad (4)$$

$$\frac{\partial \alpha_1}{\partial GAP} > 0, \frac{\partial \alpha_1}{\partial K/L} > 0$$

con

$$GAP = f(q, gg) \quad (5)$$

$$\frac{\partial f}{\partial q} > 0, \frac{\partial f}{\partial gg} > 0$$

En la ecuación (4), cuando la brecha y la razón K/L aumentan,  $\alpha_1$  también lo hace, esto es, la primera derivada de  $\alpha_1$  respecto a GAP y a K/L es positiva. Nótese que cuando la brecha y la razón K/L se incrementan, el desempleo también crecerá (de no aumentar  $g$  y por tanto  $g_n$ ). En la ecuación (5) las primeras derivadas de  $f$  respecto de  $q$  y de  $gg$  son positivas. Sustituyendo la ecuación (5) en la (4) se obtiene:

$$g = \alpha_4 (q, gg, K/L) - \beta_1 (\Delta\%U) \quad (6)$$

$$\frac{\partial \alpha_4}{\partial q} > 0, \frac{\partial \alpha_4}{\partial gg} > 0, \frac{\partial \alpha_4}{\partial K/L} > 0$$

Donde (6) repite la forma de (2) y por lo tanto  $\alpha_4$  representa la tasa natural de crecimiento en periodos normales,  $g_n = \alpha_4(q, gg, K/L)$ , que ahora es función del tipo de cambio real, de la tasa de crecimiento del gasto del gobierno y de la relación capital por trabajador.

La elasticidad de la tasa natural de crecimiento es el cambio de la propia tasa natural en periodos de expansión cíclica con relación a su mismo nivel en los momentos de desempeño normal de la economía. Dicha elasticidad refleja la sensibilidad de la tasa natural de crecimiento económico ante las expansiones cíclicas. Así, si la tasa natural de crecimiento en periodos normales depende de GAP y de la relación K/L entonces la elasticidad de la tasa natural de crecimiento económico dependerá de la brecha, sus componentes y la relación K/L pero de forma negativa.

Recordando que la tasa natural que distingue entre periodos normales y periodos de expansión de la ecuación (3) es igual a  $g_n = \alpha_2 + \alpha_3$ , la ecuación (7) muestra a la  $g_n$  como función de la brecha y sus componentes y la razón K/L, mientras que la ecuación (8) muestra la elasticidad de la  $g_n$  como función negativa de los mismos componentes.

$$\alpha_2 + \alpha_3 = \alpha_4(q, gg, K/L) - \beta_1 (\Delta\%U) \quad (7)$$

con  $\Delta\%U=0$

$$\alpha_2 + \alpha_3 - \alpha_4 = h(GAP, K/L) \quad (8)$$

$$\frac{\partial h}{\partial GAP} < 0, \frac{\partial h}{\partial K/L} < 0$$

Donde la derivada de h con respecto a GAP y a K/L es negativa. Así, la elasticidad de la tasa natural de crecimiento medirá la sensibilidad con la que ésta reacciona frente a una expansión cíclica.

La explicación de por qué la elasticidad de la  $g_n$  depende de manera negativa de la brecha y de la razón K/L es la siguiente. Cuando aumenta la demanda, aumenta la utilización de la capacidad productiva produciéndose dos efectos. Por una parte la brecha se cierra (o disminuye) y por otra parte el empleo aumenta (la tasa de desempleo disminuye). Por lo tanto la incorporación de más trabajadores a la economía y el consecuente aumento de la productividad incrementan la  $g_n$ . Al contrario, cuando disminuye la demanda, disminuye la utilización de la capacidad productiva. En consecuencia la brecha aumenta y el empleo disminuye (la tasa de desempleo aumenta). La disminución del empleo junto con un freno al aumento de la productividad hacen que la  $g_n$  disminuya. En suma, si la brecha disminuye, la  $g_n$  aumenta y si la brecha aumenta la  $g_n$  disminuye.

La ecuación (8) permitirá corroborar que, en periodos normales, la tasa natural de crecimiento es una función positiva del tipo de cambio real, de la tasa de crecimiento del gasto de gobierno y de la relación K/L y que en periodos de auge su elasticidad se relaciona negativamente con el tipo de cambio real, con la tasa de crecimiento del gasto del gobierno y con la relación K/L.

### III.2. Estimación de la Tasa Natural y Prueba de su Endogeneidad

Para estimar la evolución de la tasa natural de crecimiento ( $g_n$ ) en México, Canadá y Estados Unidos en periodos normales y de expansión, así como la elasticidad de la  $g_n$  en expansión respecto a la  $g_n$  de periodos normales, se utiliza la técnica *rolling regressions*<sup>5</sup> con sub-periodos de 15 años. Con la ecuación (2) se estima la  $g_n$  en periodos normales y con la ecuación (3) se estima la  $g_n$  en periodos de expansión.

Cabe destacar que la información para los tres países en la mayoría de los casos está disponible para periodos distintos, razón por la cual el periodo mostrado en las gráficas y en las regresiones difiere. Las fuentes de información en algunos casos también son distintas. Al final de este capítulo se añade un apéndice con algunas definiciones y fuentes de información.

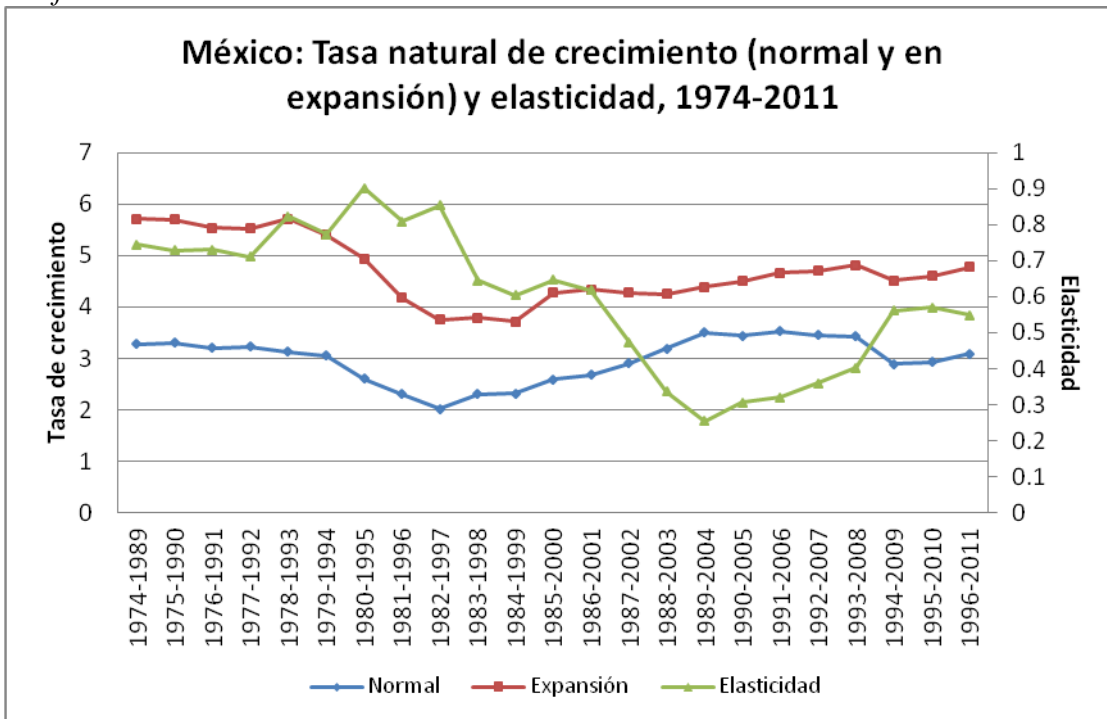
Las siguientes tres gráficas revelan que la tasa natural de crecimiento en periodos de expansión es mayor que la tasa natural de crecimiento en periodos normales, como era de esperarse. Esto significa que la tasa de crecimiento observada en periodos de auge ha provocado un crecimiento de la fuerza de trabajo y de la productividad.

En el caso de México la gráfica 1 muestra que a finales de los años setenta y principios de los ochenta la tasa natural de crecimiento normal y en auge empezó a disminuir para posteriormente retomar un camino ascendente. Nuevamente se observa una caída de la tasa natural normal y en auge a mediados de los años noventa. Después de esta disminución la tendencia ha sido positiva.

---

<sup>5</sup> La técnica *rolling regressions* consiste en estimar una ecuación en varios sub-periodos traslapados de igual tamaño.

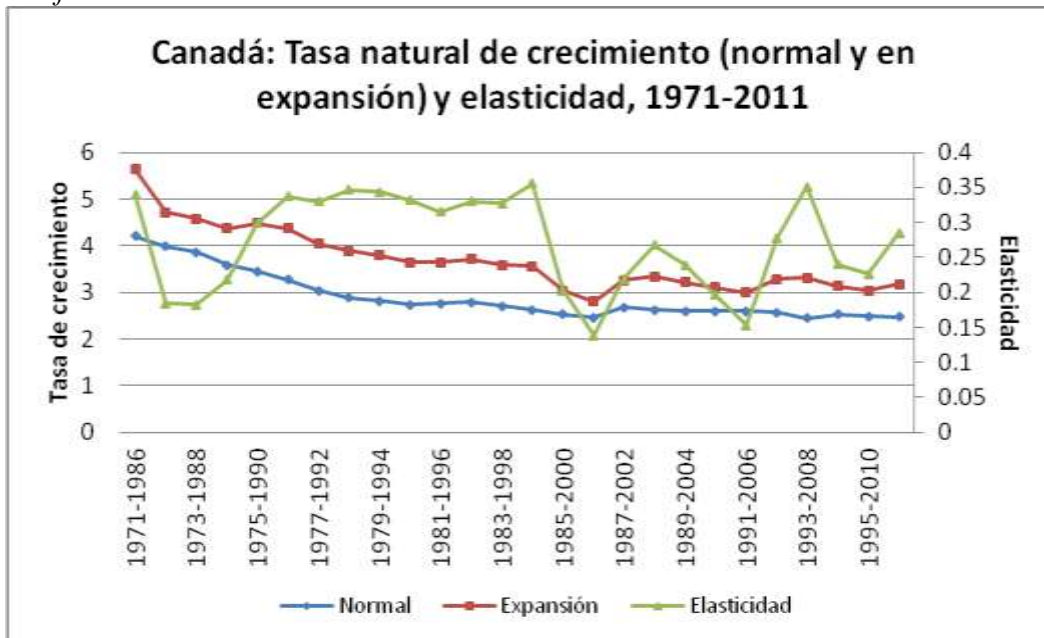
Gráfica 1



Fuente: Cálculos con base en datos de Termómetro de la Economía Mexicana 1935-2011 y de *The Conference Board Total Economy Database*.

La gráfica 2 muestra que en el caso de Canadá la tasa natural de crecimiento normal y en expansión ha tenido una evolución en su mayoría negativa. En los últimos veinte años se ha mantenido constante.

Gráfica 2

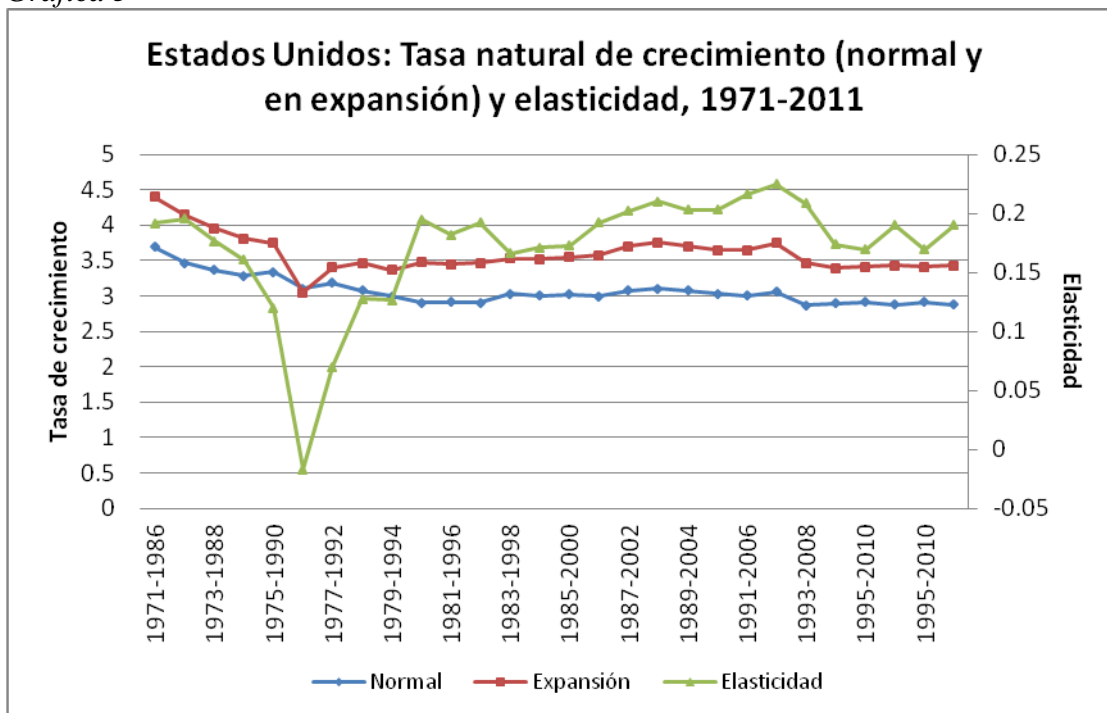


Fuente: Cálculos con base en datos de la OCDE y de *The Conference Board Total Economy Database*.

En el caso de Estados Unidos, al igual que en Canadá, se observa un comportamiento negativo al principio del periodo, aunque menos marcado que el de Canadá. Desde finales de la década de los setenta el comportamiento de la tasa natural en auge y la tasa natural en expansión ha sido constante.

En el periodo 1976-1991 se observa un dato atípico que es considerado más como un problema de datos que un problema de regresión puesto que las mismas estimaciones se realizaron dos veces en busca de la razón del problema y las dos veces se obtuvo el mismo resultado. Adicionalmente se comparó los datos que se tenían con la fuente original y ambos coincidían. Dado que las estimaciones eran robustas, no se le da mayor importancia al dato atípico.

Gráfica 3



Fuente: Cálculos con base en datos de la OCDE y de *The Conference Board Total Economy Database*.

Es importante mencionar que la diferencia entre la tasa natural de crecimiento en periodos normales y en periodos de auge es mucho más grande en México que en Canadá y en mayor medida que en Estados Unidos, sugiriendo que como México posee una mayor tasa de desempleo de la fuerza de trabajo, su tasa natural de crecimiento es más sensible.

Se calculó la tasa natural de crecimiento en periodos normales y de expansión y la elasticidad para el periodo 1974-2011 en el caso de México y 1971-2011 en los casos de Canadá y Estados Unidos. Se utilizaron nuevamente las ecuaciones (2) y (3). En la ecuación (2) la estimación de la tasa natural de crecimiento en periodos normales está dada por el término constante  $\alpha_1$ . El término constante fue estadísticamente significativo en los tres casos.

Al incluir una variable ficticia en la ecuación (2) para los años en los que la tasa de crecimiento observada fue mayor que la tasa natural estimada, lo que da como resultado la ecuación (3), se encontró que la variable ficticia fue significativa para los tres países. La suma del coeficiente de la variable ficticia más la nueva constante,  $\alpha_2 + \alpha_3$ , es la tasa natural en periodos de auge.

En el cuadro 1 se muestran los resultados de las estimaciones y se observa que la tasa natural en periodos de auge aumenta en comparación con la tasa natural en periodos normales. La tasa natural de crecimiento en periodos normales es muy similar en los tres países. Sin embargo, la tasa natural de crecimiento en expansión es mayor tanto en México como en Canadá.

*Cuadro 1. Tasa Natural de Crecimiento (Normal y en Expansión) y Elasticidad 1971-2011*

País	$g_n$ en periodo normal (%)	$g_n$ en periodo de expansión (%)	Diferencia absoluta	Elasticidad	Incremento (%)
México	3.3317	5.1802	1.8485	0.5588	55.4821
Canadá	3.1379	4.4378	1.2999	0.4143	41.4258
EUA	3.1372	3.8161	0.6789	0.2164	21.6403
Promedio	3.2023	4.4780	1.2758	0.3965	39.5161

Fuente: Cálculos con base en datos de la OECD, Termómetro de la Economía Mexicana 1935-2011 y de “*The Conference Board Total Economy Database*”.

En México el incremento es de 55.48%, en Canadá es de 41.42% y el de Estados Unidos es de 21.6%. Esto significa que la tasa de crecimiento observada en períodos de expansión (o de auge) ha inducido un crecimiento de la fuerza de trabajo y de la productividad en esa magnitud. La tasa natural de crecimiento en México es mucho más sensible que la de Estados Unidos.

De acuerdo con Thirlwall (2002: 118), los países donde se sabe que las reservas de trabajo son mayores y donde el crecimiento del producto origina un elevado progreso técnico por medio del aprendizaje, son los más propensos a tener una mayor sensibilidad de la tasa natural.

Los resultados muestran efectivamente una elasticidad considerable del crecimiento de la fuerza de trabajo y de la productividad respecto a la presión de la demanda en la economía. Reflejan además “los efectos duraderos que la expansión sostenida de la demanda ha tenido en el crecimiento del potencial productivo a lo largo del ciclo” (Thirlwall, 2002: 118).

De este modo se ha probado que la tasa de crecimiento de largo plazo de la economía reacciona de manera endógena o es sensible respecto a las fluctuaciones de la demanda agregada.



### III.3 Hechos Estilizados

Antes de extender el modelo anterior incluyendo el gasto de gobierno y el tipo de cambio real, será necesario dar cuenta de los hechos del crecimiento económico en México, Canadá y Estados Unidos. Se analiza la relación entre inversión, acervo de capital y producto potencial.

En este apartado se estiman en primer lugar el producto potencial y la brecha de utilización del producto. Posteriormente, la tasa de crecimiento de la inversión y la tasa de crecimiento del stock de capital se vinculan a la tendencia del producto potencial estimado.

Debido a que se ha elegido a la brecha de utilización de la capacidad productiva como una variable *proxy* de la demanda efectiva, el primer paso será estimar el producto potencial. Para el cálculo del producto potencial y la brecha de utilización de la capacidad económica de México y Canadá se utiliza la metodología propuesta por Shaikh y Moudud (2004).

Estos autores resaltan el hecho de que la acumulación de capital está sujeta tanto a cambios estructurales como coyunturales, estos últimos reflejados como fluctuaciones en la utilización de la capacidad. Un análisis de largo plazo deberá ajustar las fluctuaciones cíclicas y coyunturales para de este modo poder identificar la influencia de los cambios estructurales. Proponen entonces desarrollar medidas de la utilización de la capacidad y de la capacidad económica.

Definen la “capacidad” como el elemento del producto que varía junto con el stock de capital en el largo-plazo, lo cual permite que la cointegración sea un método adecuado para medir la capacidad.

Señalan que es importante distinguir entre “capacidad instalada”, la máxima producción sostenible posible en un periodo, y “capacidad económica”, el nivel de producto deseado derivado de una planta y equipo dados. Así, la capacidad económica es el nivel de producto de referencia de una empresa, representada por una determinada tasa de utilización de la capacidad instalada (Shaikh y Moudud 2004: 2).

Finalmente, ambos autores reconocen que el término “capacidad económica” no es lo mismo que “producto de pleno empleo”. En su opinión es posible cometer este error ya que ambos términos son también llamados “producto potencial”. Si bien el pleno empleo y la plena capacidad son supuestos comunes en la teoría económica estándar, en realidad no

hay razón para suponer que la producción de capacidad económica, el nivel de producto de referencia, será suficiente para emplear a toda la fuerza de trabajo (Shaikh y Moudud 2004: 3).

La estimación del producto potencial y la brecha de utilización para México y Canadá se realiza con la siguiente ecuación de cointegración:

$$\ln Y_t = \beta_0 + \beta_1 \ln K_t + \beta_2 t + u_t \quad (1)$$

Donde  $Y_t$  representa el Producto Interno Bruto,  $K_t$  es el acervo de capital,  $t$  es el tiempo,  $\beta_i$  son los parámetros a estimar y  $u_t$  es el término de error.

Estados Unidos cuenta con una serie de la utilización de la capacidad económica (o brecha) razón por la cual la capacidad económica o producto potencial para este país será el cociente del Producto Interno Bruto dividido entre la utilización de la capacidad.

El nivel de los logaritmos tanto del producto como del stock de capital fueron  $I(1)$  para México y Canadá. Como se puede observar en la ecuación (1), las pruebas de cointegración asumirán una tendencia lineal determinística y un intercepto. En el ANEXO se muestran los resultados de las pruebas de cointegración.

Los cuadros 2 y 3 muestran los resultados de las estimaciones de México y Canadá respectivamente.

*Cuadro 2. México: Ecuación de Corrección de Errores*

<b>México: Ecuación de Corrección de Errores, Variable Dependiente: ln(Y)</b>	
<b>Variable Independiente</b>	<b>1950-2008</b>
<b>Constante</b>	1.73
<b>ln(K)</b>	-1.06 (-13.07)
<b>Tendencia</b>	-0.001 (-0.37)
Nota: Estadísticos t entre paréntesis	

Fuente: Estimaciones elaboradas con datos de Perrotini, et. al. (2012) y “*The Conference Board Total Economy Database*”.

*Cuadro 3. Canadá: Ecuación de Corrección de Errores*

<b>Canadá: Ecuación de Corrección de Errores, Variable Dependiente: ln(Y)</b>	
<b>Variable Independiente</b>	<b>1955-2011</b>
<b>Constante</b>	0.99
<b>ln(K)</b>	-0.96 (-3.04)
<b>Tendencia</b>	-0.022 (-2.28)
Nota: Estadísticos t entre paréntesis	

Fuente: Estimaciones elaboradas con datos de *Statistics Canada* y *The Conference Board Total Economy Database*.

Las pruebas estadísticas de los *eigenvalores* estimados y los respectivos valores críticos se muestran en el cuadro 4 para México y en el cuadro 5 para Canadá.

Cuadro 4. México: Estadísticos de Prueba de Cointegración del  $\ln Y_t$  respecto de  $\ln K_t$ , 1949-2008

Hipótesis Nula	$\lambda$ Traza Estimada	Valor Crítico al 5% ( $\lambda$ traza)	$\lambda$ Máxima	Valor Crítico al 5% ( $\lambda$ Máxima)
Ninguna ecuación cointegra	30.72013	25.87211	22.29363	19.38704
A lo más una ecuación cointegra	8.426496	12.51798	8.426496	12.51798

\*La prueba de la traza expresa que una ecuación cointegra al 1% y la prueba de *eigenvalor* máximo muestra que una ecuación cointegra al 5%.

\*\*Nota: Las pruebas se llevaron a cabo asumiendo intercepto y tendencia en la ecuación de corrección de errores. Los sistemas VEC se especificaron con dos rezagos.

\*\*\*Se utilizaron las siguientes variables *dummy*: D80, D81, D83, D86 y D95, las cuales valen 1 en el año al que hacen referencia y cero en el periodo restante.

La estimación de una ecuación de cointegración para un periodo muy largo, 1949-2008, nos permite identificar relaciones de largo plazo de equilibrio, lo que es propio del método de cointegración.

Cuadro 5. Canadá: Estadísticos de Prueba de Cointegración del  $\ln Y_t$  respecto de  $\ln K_t$ , 1956-2011

Hipótesis Nula	$\lambda$ Traza Estimada	Valor Crítico al 5% ( $\lambda$ traza)	$\lambda$ Máxima	Valor Crítico al 5% ( $\lambda$ Máxima)
Ninguna ecuación cointegra	33.40046	25.87211	25.37757	19.38704
A lo más una ecuación cointegra	8.022894	12.51798	8.022894	12.51798

\*La prueba de la traza expresa que una ecuación cointegra al 1% y la prueba de *eigenvalor* máximo muestra que una ecuación cointegra al 5%.

\*\*Nota: Las pruebas se llevaron a cabo asumiendo intercepto y tendencia en la ecuación de corrección de errores. Los sistemas VEC se especificaron con dos rezagos.

\*\*\*Se utilizaron las variables *dummy*: D76, D82, 84, D91, D99 la cual vale 1 en el año al que hace referencia y cero en el periodo restante.

La estimación de una ecuación de cointegración para un periodo muy largo, 1955-2011, nos permite identificar relaciones de largo plazo de equilibrio, lo que es propio del método de cointegración.

Una vez obtenidas las estimaciones se calcula el ingreso de referencia con ayuda de la constante, la tendencia y el coeficiente del logaritmo natural del capital. Posteriormente

se tomó el año en el que el PIB tuvo el crecimiento máximo como el producto potencial (o capacidad económica) de ese año. Después, con la serie de ingreso de referencia calculada y aplicando una regla de tres se obtiene la serie del producto potencial de la economía.

El siguiente par de gráficas muestra la tasa de crecimiento del producto potencial de México y Canadá para el periodo 1950-2008 y 1956-2011 respectivamente. En las dos gráficas se observa una clara tendencia decreciente.

En el caso de México la tasa de crecimiento del producto potencial fue descendente durante la década de los años cincuenta, con una recuperación durante los años sesenta, siendo el principio de los años setenta el inicio de una disminución sustancial del producto potencial. Aunque hubo una ligera recuperación durante la década de los años noventa, no se recuperó el ritmo de crecimiento previo.

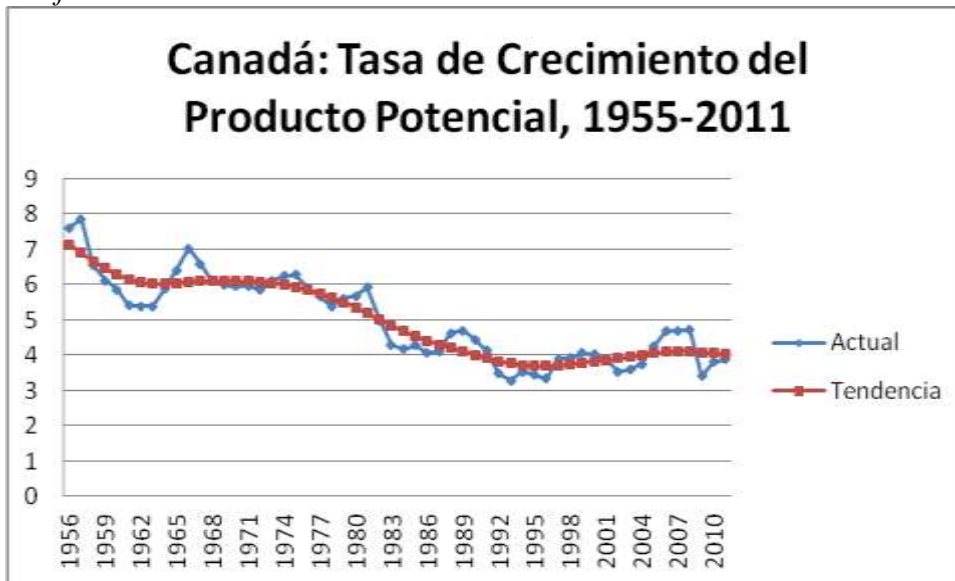
Gráfica 4



Fuente: Cálculos con base en datos Perrotini, et. al. (2012) y *The Conference Board Total Economy Database*. Hodrick-Prescott Filter: Smoothing parameter=100.

La tasa de crecimiento del producto potencial de Canadá fue descendente de mediados de los años cincuenta hasta principios de los años sesenta. Posteriormente se mantuvo constante para después volver a caer de manera marcada desde mediados de los años setenta hasta mediados de los años noventa, donde finalmente comienza con una recuperación.

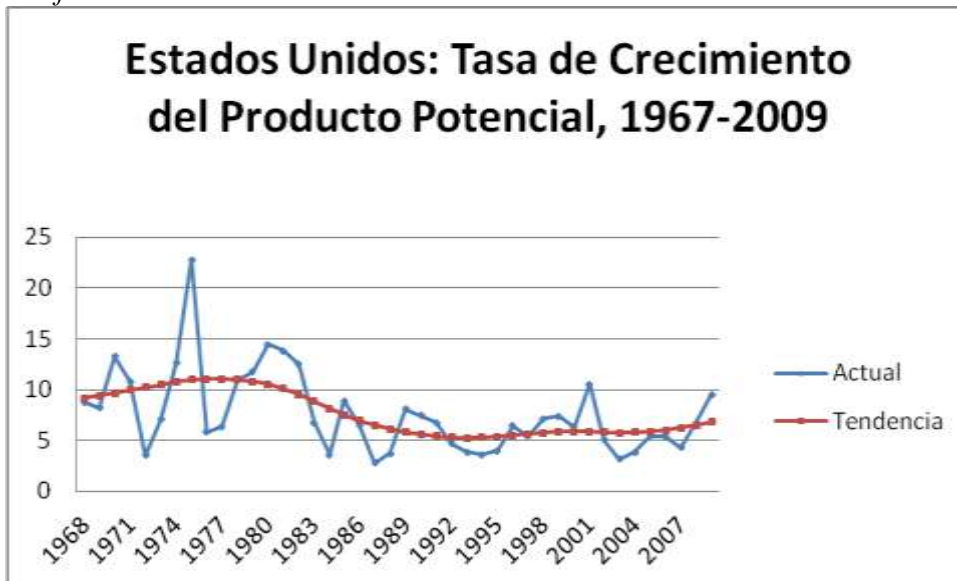
Gráfica 5



Fuente: Cálculos con base en datos de Statistics Canada y *The Conference Board Total Economy Database*. Hodrick-Prezcott Filter: Smoothing parameter=100.

Estados Unidos empezó el periodo con una con una tasa de crecimiento del producto potencial ascendente. Durante la década de los años sesenta hacia finales de los noventa la evolución fue más o menos constante, siendo el final de la década de los noventa el principio de un periodo de tasas crecientes.

Gráfica 6



Fuente: Cálculos con base en datos del *Economic Report of the President* y de *The Conference Board Total Economy Database*.

Hodrick-Prescott Filter: Smoothing parameter=100.

En general, las tasas de crecimiento del producto potencial de los tres países muestran un comportamiento decreciente. Si bien hubo dos modestas recuperaciones, principalmente en México y Canadá, la caída del producto potencial es evidente.

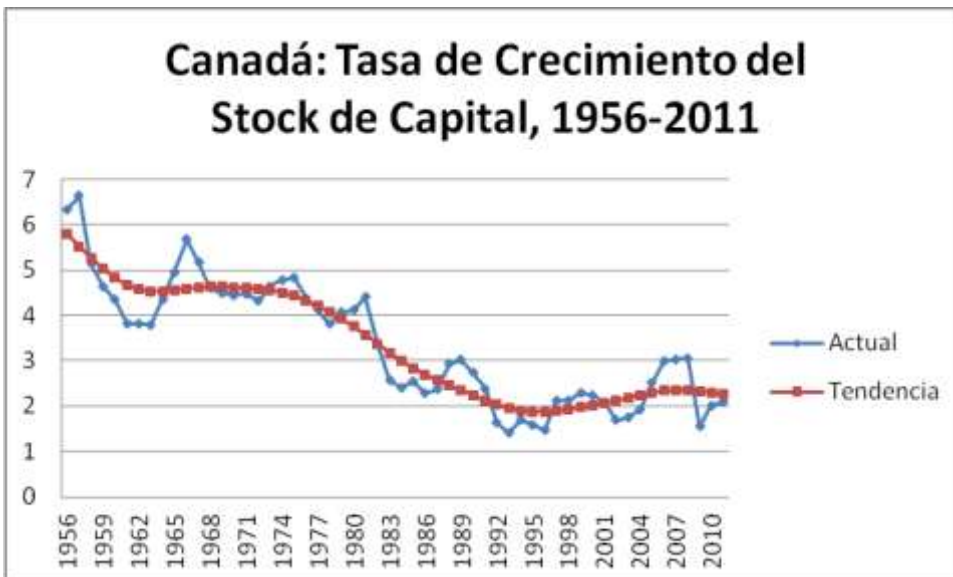
La teoría económica relaciona el producto potencial con los movimientos del acervo de capital de la economía (Harrod, 1939; Kaldor, 1957; Solow, 1956; Thirlwall, 2002), por ello es muy probable que ambas tasas de crecimiento tengan el mismo comportamiento. A su vez, la tasa de crecimiento del stock de capital está correlacionada con la tasa de crecimiento de la inversión. Las trayectorias tanto del stock de capital como de la inversión se muestra en las siguientes seis gráficas.

Gráfica 7



Fuente: Cálculos con base en datos de Perrotini, et. al. (2012).  
Hodrick-Prescott Filter: Smoothing parameter=100.

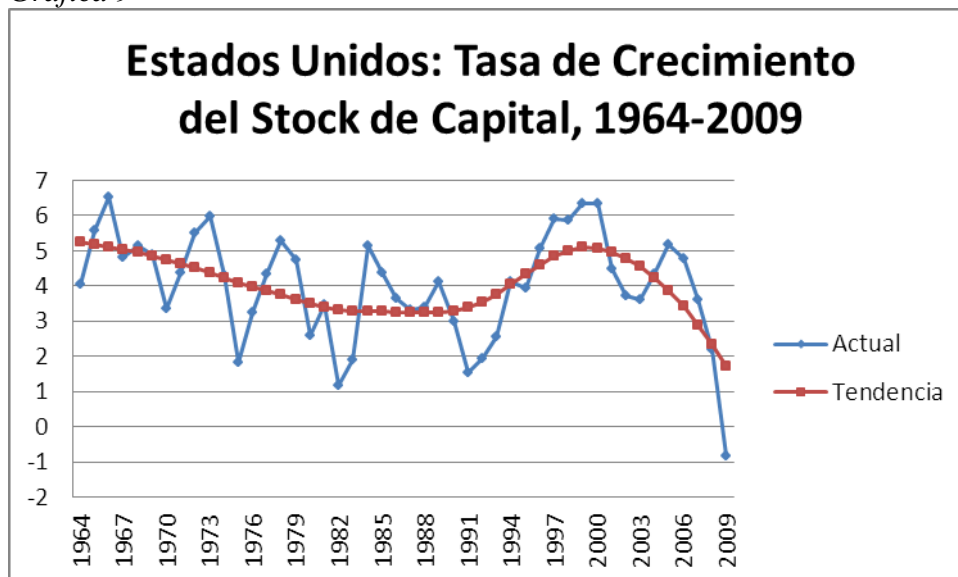
Gráfica 8



Fuente: Cálculos con base en datos de *Statistics Canada*.  
Hodrick-Prescott Filter: Smoothing parameter=100.



Gráfica 9



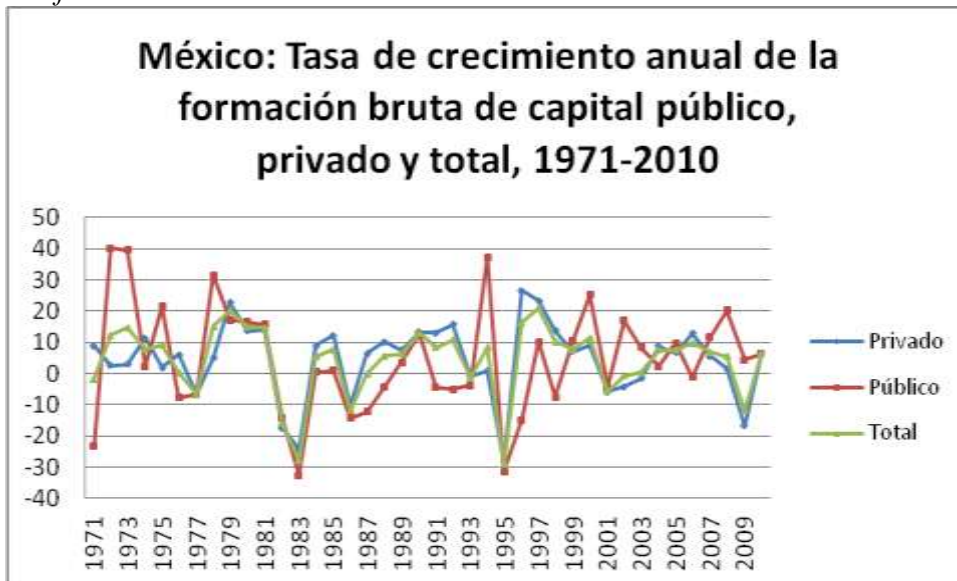
Fuente: Cálculos con base en datos de *Extended Penn World Table*.  
Hodrick-Prescott Filter: Smoothing parameter=100.

Como se puede observar, efectivamente la tasa de crecimiento del producto potencial y del stock de capital evoluciona de la misma manera. Este hecho es más evidente en el caso de México y Canadá. Aunque el caso de estados Unidos refleja una tendencia decreciente, la similitud entre la tasa de crecimiento del producto potencial y la del stock de capital difiere significativamente.

Por otro lado, se ha mencionado que, de acuerdo con la teoría económica (Harrod, 1939; Kaldor, 1957; Solow, 1956; Thirlwall, 2002), la tasa de crecimiento de la inversión explica la tasa de crecimiento del stock de capital, relación que se muestra en las siguientes gráficas.

La tasa de crecimiento de la inversión en México disminuyó sustancialmente en la década de los años setenta y ochenta. En la década de los años setenta la inversión pública es mayor que la privada. La reducción del ritmo de crecimiento de la inversión pública es la que causa principalmente la disminución de la inversión total. A partir de 1955 la inversión ha disminuido.

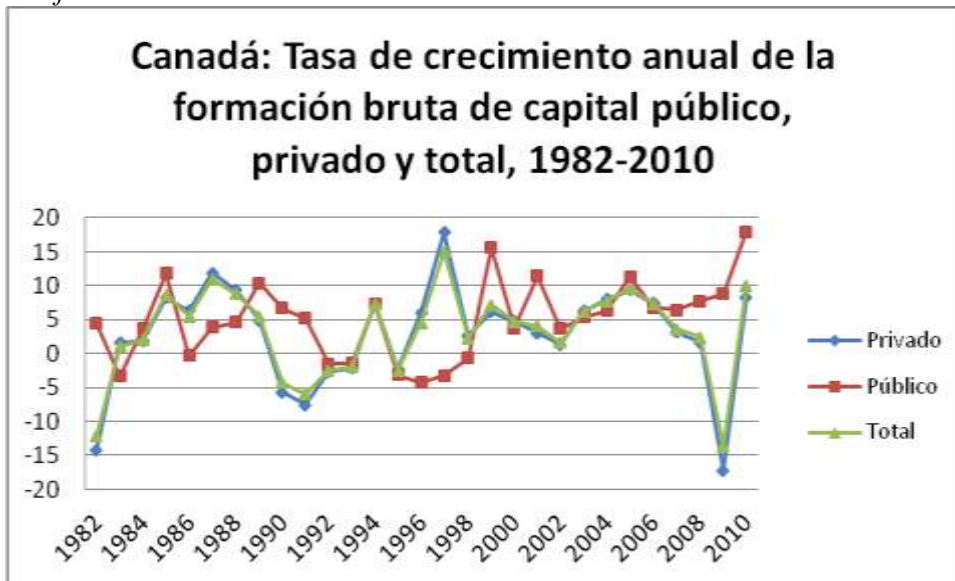
Gráfica 10



Fuente: Cálculos con base en datos del INEGI.

La tasa de crecimiento de la inversión pública en Canadá ha crecido. No obstante, desde finales de los años ochenta hasta finales de los años noventa, ésta disminuyó y posteriormente recuperó su tendencia ascendente. Por otro lado, la inversión privada ha caído. Si bien creció de los años ochenta hasta mediados de los años noventa, a partir de ahí ha tenido una evolución negativa. La inversión total tiene una relación casi exclusiva con la inversión privada, lo cual indicaría que la inversión en Canadá es hecha sobretodo por la iniciativa privada.

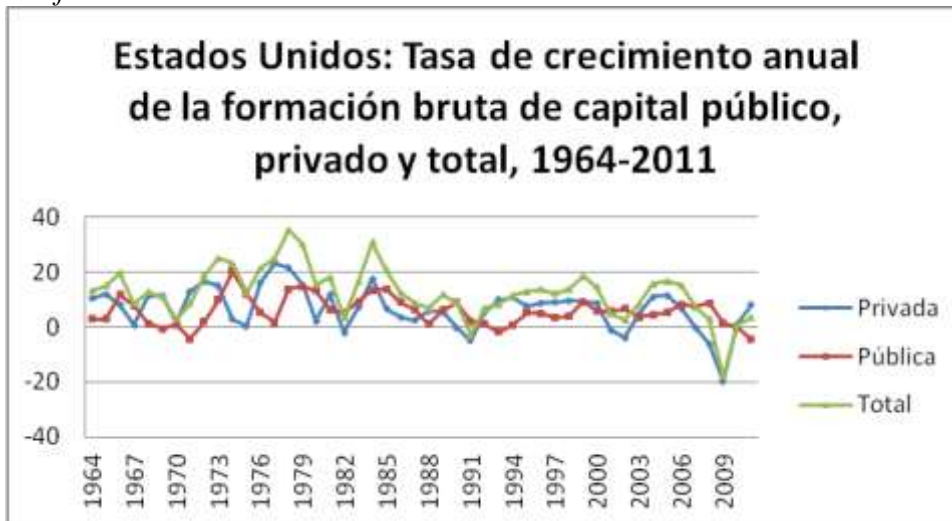
Gráfica 11



Fuente: Cálculos con base en datos de *Statistics Canada*.

A pesar de que Estados Unidos ha recomendado a los países latinoamericanos que disminuyan la participación del Estado en la economía, en la siguiente gráfica se observa que la tendencia de la tasa de crecimiento del gasto de gobierno ha sido positiva, a excepción de los últimos años, donde la tendencia es negativa. Aun así, es cierto que la inversión privada y la total han sido mayor a la inversión pública.

Gráfica 12



Fuente: Cálculos con base en datos del apéndice estadístico del *Economic Report of the President*.

Posteriormente, para analizar en particular la trayectoria de la tasa de crecimiento de la inversión privada es necesario observar qué sucede con la brecha de utilización de la capacidad económica que, como se mencionó anteriormente, se ha supuesto es una variable *proxy* de la demanda efectiva.

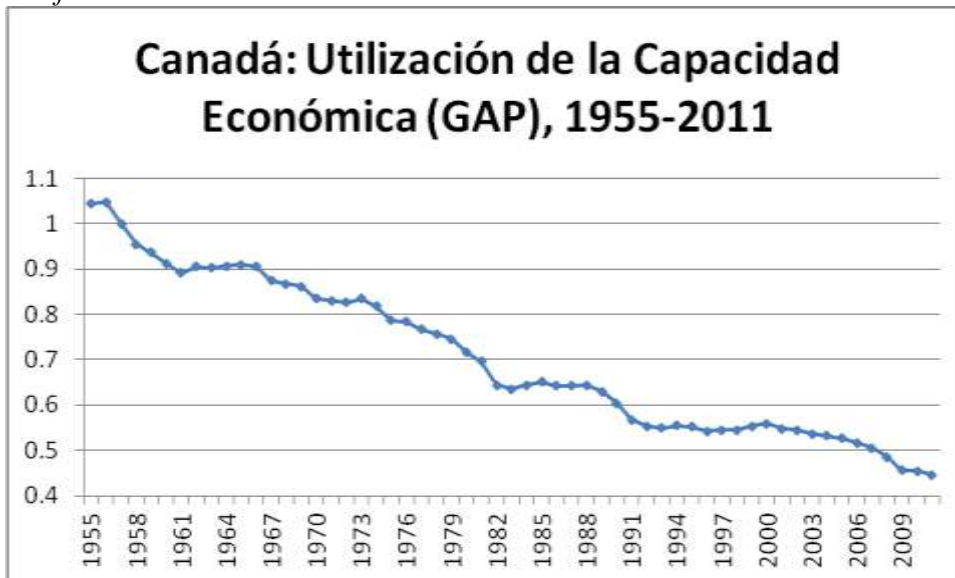
En las gráficas 13, 14 y 15 se observa la tendencia de la tasa de utilización de la capacidad económica (GAP). En los tres países la utilización de la capacidad refleja una tendencia a la baja. Esto sugiere que la demanda ha estado cayendo.

Gráfica 13



Fuente: Fuente: Cálculos con base en datos de Perrotini, et. al (2012) y *The Conference Board Total Economy Database*.

Gráfica 14



Fuente: Cálculos elaborados con base en datos de *Statistics Canada* y *The Conference Board Total Economy Database*.

Gráfica 15

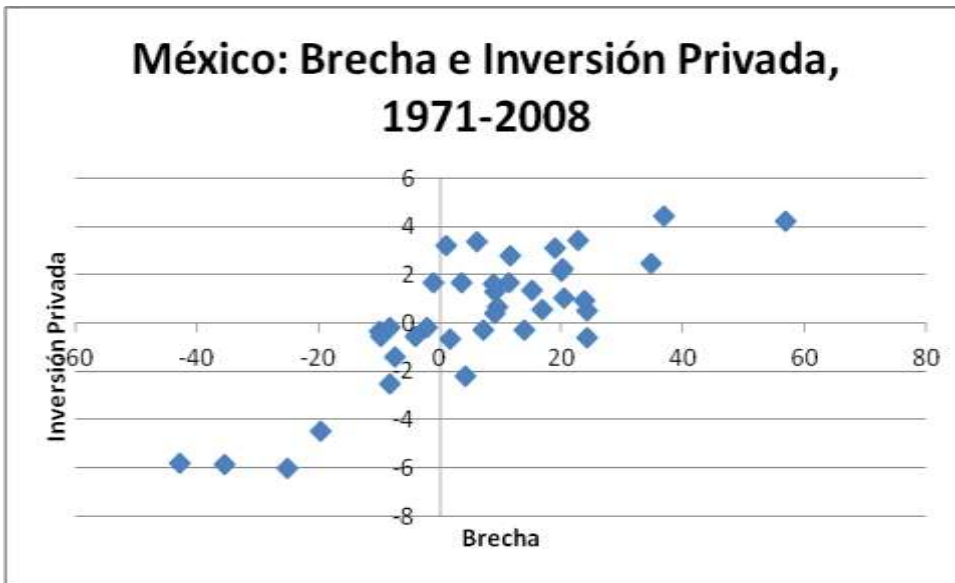


Fuente: Cálculos elaborados con base en datos del *Economic Report of the President*.

Sin embargo, estas tendencias negativas contrastan con los resultados que se presentan en las gráficas 16 y 17 para los casos de México y Canadá, donde se observa cómo la brecha (GAP) afecta de forma positiva a la tasa de crecimiento de la inversión privada.

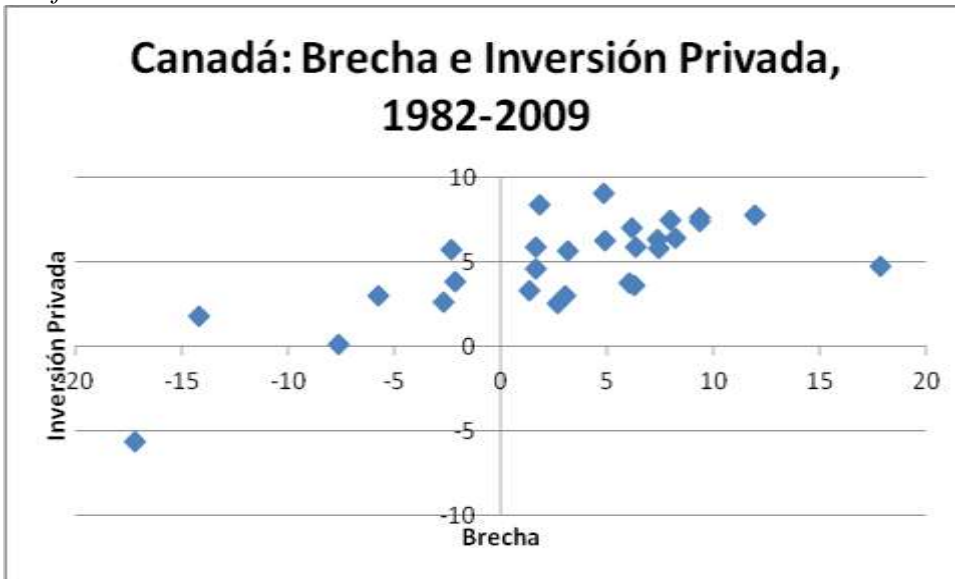
El siguiente conjunto de gráficas, 16, 17 y 18, muestra que existe una relación positiva entre la brecha de utilización de la capacidad económica (GAP) y la tasa de crecimiento de la inversión privada. Más adelante se estimará el impacto de las variaciones de la demanda efectiva y de la inversión pública en la inversión privada.

Gráfica 16



Fuente: Cálculos con base en datos del INEGI, de Perrotini, et. al y *The Conference Board Total Economy Database*.

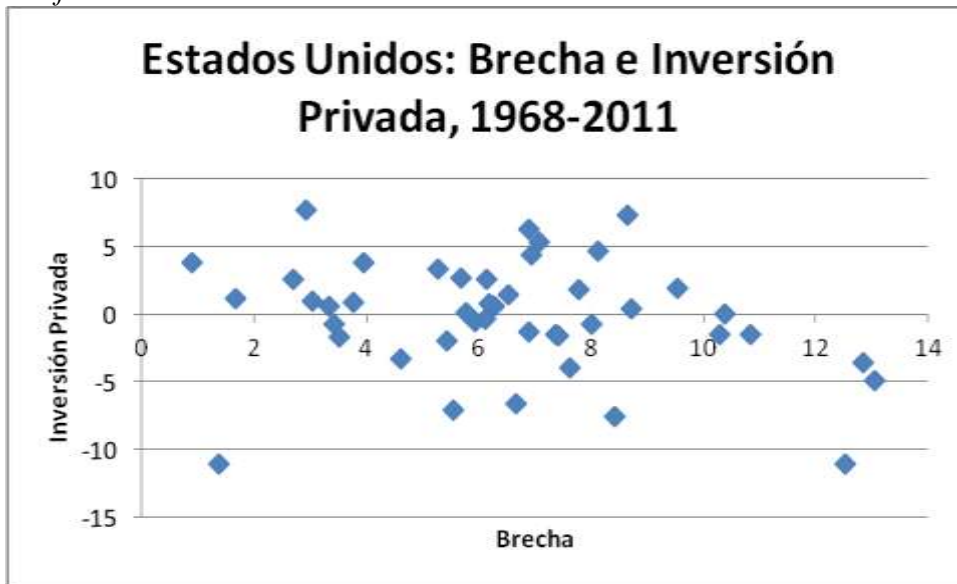
Gráfica 17



Fuente: Cálculos con base en datos de *Statistics Canada* y *The Conference Board Total Economy Database*.

El caso de Estados Unidos es diferente al de México y Canadá. En la gráfica 18 se observa una tendencia constante, si no es que ligeramente negativa. Esto podría sugerir que la inversión privada es independiente de la demanda, esto es, no importa cuál sea el nivel de la demanda, la tasa de inversión es siempre la misma.

Gráfica 18



Fuente: Cálculos con base en datos del apéndice estadístico de *The Economic Report of the president* y de *The Conference Board Total Economy Database*.

Para analizar, cómo reacciona la inversión privada en el largo plazo ante cambios en la demanda efectiva (brecha) y en la inversión pública se estima la siguiente ecuación para el periodo 1971-2008 en el caso de México, 1982-2009 en el caso de Canadá y 1968-2011 en el caso de Estados Unidos, utilizando el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios. La ecuación a estimar es la siguiente.

$$gpr = \alpha_0 + \alpha_1 ggap + \alpha_2 gpu + v_t \quad (2)$$

Donde  $gpr$  es la tasa de crecimiento anual de la inversión privada,  $ggap$  es la tasa de crecimiento anual de la brecha,  $gpu$  es la tasa de crecimiento de la inversión pública,  $\alpha_i$  son los parámetros a estimar y  $v_t$  es el término de error.

La ecuación (2) estima el impacto que las variaciones de la demanda efectiva y de la inversión pública ejercen sobre la inversión privada. Los resultados de dicha estimación se muestran a continuación en los cuadros 6,7 y 8.



*Cuadro 6. México: Impacto de la demanda efectiva y la inversión pública en la inversión privada.*

Variable Dependiente: gpr, 1971-2008	
Variable Independiente	Parámetro Estimado
ggap	3.16* (8.32)
gpu	0.18* (2.79)
Estadísticas no ponderadas	
R <sup>2</sup> =0.60	DW=1.97

Nota: Estadísticos t entre paréntesis.

La estimación se llevó a cabo utilizando las siguientes variables *dummy*: D73 y D91, las cuales valen 1 en el año al que hacen referencia y 0 en el periodo restante.

\*Estadísticamente significativo al 1%

*Cuadro 7. Canadá: Impacto de la demanda efectiva y la inversión pública en la inversión privada.*

Variable Dependiente: gpr, 1982-2010	
Variable Independiente	Parámetro Estimado
ggap	1.84* (5.37)
gpu	0.28** (2.14)
Estadísticas no ponderadas	
R <sup>2</sup> =0.79	DW=1.55

Nota: Estadísticos t entre paréntesis

La estimación se llevó a cabo incluyendo las siguientes variable *dummy*: D87, D97 y D09, las cuales valen 1 en el periodo al cual hacen referencia y cero en el periodo restante.

\*Estadísticamente significativo al 1%

\*\* Estadísticamente significativo al 5%

*Cuadro 8. Estados Unidos: Impacto de la demanda efectiva y la inversión pública en la inversión privada.*

Variable Dependiente: gpr, 1968-2011	
Variable Independiente	Parámetro Estimado
ggap	1.11* (9.13)
gpu	0.36* (2.35)
Estadísticas no ponderadas	
R <sup>2</sup> =0.77	DW=1.92

Nota: Estadísticos t entre paréntesis

\*Estadísticamente significativo al 1%.

En las 3 estimaciones se cumple con todos los supuestos de especificación. Se acepta normalidad, homoskedasticidad y no autocorrelación, la forma funcional es correcta y se demuestra que hay estabilidad en los parámetros y estabilidad estructural.

Los resultados revelan que la elasticidad de la inversión privada con relación a la demanda y a la inversión pública es estadísticamente significativa. Por lo cual podemos concluir que debido a la disminución de la utilización de la capacidad económica y a la disminución de la tasa de crecimiento de la inversión pública, la tasa de crecimiento de la inversión privada se ha deteriorado en forma significativa en México y Canadá.

Como se argumentó anteriormente, las gráficas 16 y 17 muestran que existe una relación positiva entre la tasa de utilización de la capacidad económica (brecha) y la tasa de crecimiento de la inversión privada. Adicionalmente, la ecuación (2) estima el impacto de las variaciones de la demanda efectiva y de la inversión pública en la inversión privada. Los resultados de la estimación comprueban que la elasticidad de la inversión privada con relación a la demanda y a la inversión pública es estadísticamente significativa. Con base en estos resultados empíricos, es razonable concluir que la tasa de crecimiento de la inversión privada se ha deteriorado en forma significativa puesto que es sensible a los cambios en la utilización de la capacidad económica, los cambios en la demanda, y a la disminución de la tasa de crecimiento de la inversión pública.

A pesar de que la gráfica 18 no muestra una tendencia particular en la relación brecha-inversión privada, los resultados revelan que sí existe una relación positiva entre ambas variables al igual que en los casos de México y Canadá.

Los resultados de la estimación de la ecuación (2) ayudan a concluir que en México la tasa de crecimiento de la inversión privada reacciona de forma positiva ante variaciones de la demanda y de la inversión pública, por lo que si ambas variables han ido a la baja es razonable suponer que también lo ha hecho la inversión privada.

Castillo y Herrera (2005) realizan una investigación econométrica de la relación entre la inversión pública y la inversión privada; encuentran que si bien la inversión pública desplaza a la inversión privada en el corto plazo (efecto *crowding-out*), en el largo plazo la complementa. Esto se debe a que los inversionistas privados aprovechan las externalidades positivas que genera la inversión pública, debido a que ésta se dirige hacia el desarrollo de proyectos de infraestructura. Estos proyectos, una vez terminados, empiezan a diseminar

todos sus beneficios (*spillover effects*), de tal manera que impactan e incentivan los proyectos privados de inversión. Es por ello que, si existe un efecto desplazamiento significativo, éste será transitorio o de corto plazo y durará el mismo tiempo en que se está financiando la inversión pública. Visto de otro modo, en el largo plazo la inversión pública complementa a la inversión privada.

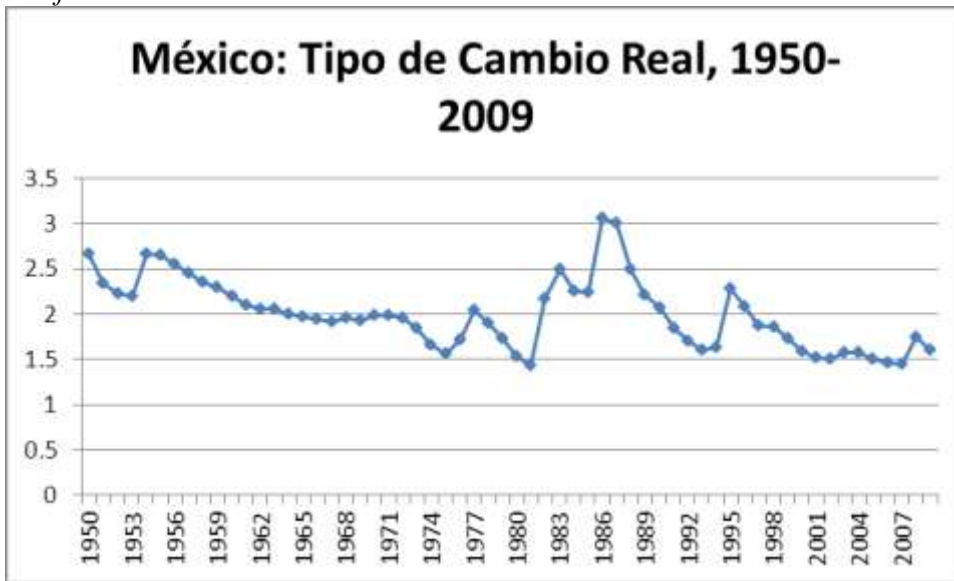
#### **III.4. Ampliación del Modelo: Inclusión de las Variables Tipo de Cambio real y Gasto de Gobierno**

Como se ha mencionado al inicio de este capítulo, al modelo original de Thirlwall se incluyen las variables “GAP” y la razón K/L, siendo la primera variable función del tipo de cambio real y del gasto de gobierno. A continuación se analizan ambos determinantes de la brecha o demanda efectiva.

El tipo de cambio real se obtiene como el cociente del tipo de cambio nominal con respecto al índice de paridad de poder de compra (PPP por sus siglas en inglés) de México publicado por Penn World Table. Para Estados Unidos, aunque evidentemente tiene un tipo de cambio respecto a otras monedas, no se dispondrá de tal variable el dólar americano será la moneda de referencia respecto al tipo de cambio.

En la gráfica 19 se puede observar como el tipo de cambio del peso mexicano ha tendido a apreciarse desde principios de la década de los años ochenta, trayendo como consecuencia un deterioro de la balanza comercial y con ello un impacto negativo en la brecha (GAP) o demanda.

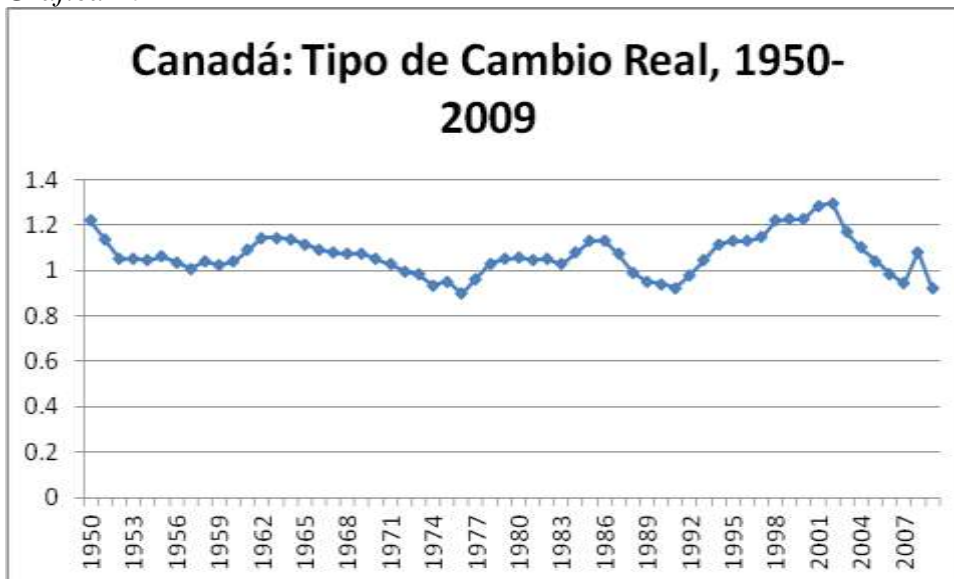
Gráfica 19



Fuente: Cálculos realizados con datos de *Penn World Table*.

Aproximadamente, a partir de 1977, el dólar canadiense también ha tendido a apreciarse, por lo cual la balanza comercial se ha deteriorado y ha ocasionado un impacto negativo en la brecha (GAP) o demanda.

Gráfica 20



Fuente: Cálculos realizados con datos de *Penn World Table*.

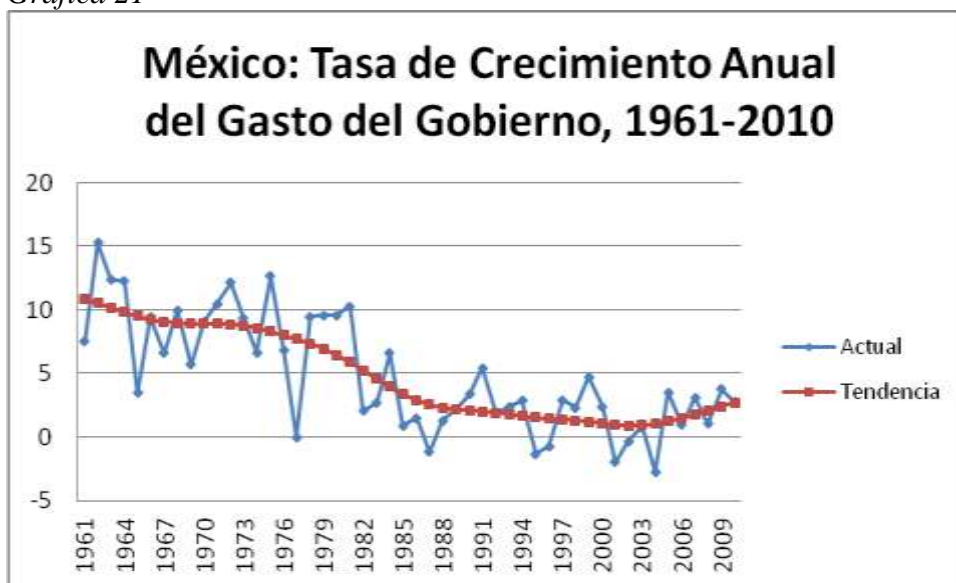
La razón en el deterioro de la utilización de la capacidad se encuentra en el aumento de las importaciones, la disminución de las exportaciones (empeoramiento del saldo de la

balanza comercial), y la caída de la demanda efectiva. Un peso apreciado hace que las importaciones se abaraten y que las exportaciones se encarezcan, razón por la cual las importaciones aumentan y las exportaciones disminuyen, generándose un déficit comercial.

La teoría neoclásica ha señalado que la inversión pública genera un desplazamiento de la inversión privada (*crowding-out*), por tanto se ha considerado disminuir el gasto público. En el caso particular de México, las reformas estructurales implantadas durante los años ochenta buscaban reducir la participación del gobierno en la economía. Bajo el marco del nuevo modelo de desarrollo ortodoxo del Consenso de Washington, esta reducción del gasto de gobierno se llevó a cabo mediante la privatización de cientos de empresas públicas y de una gran disminución del gasto del gobierno. Las siguientes gráficas reflejan la evolución del gasto público.

La gráfica para el caso mexicano muestra que efectivamente la tasa de crecimiento del gasto de gobierno ha caído y fue considerablemente baja a partir de los años ochenta. Durante los años sesenta y setenta el gasto de gobierno fue relativamente alto en comparación con la década de los ochenta, noventa y dos mil.

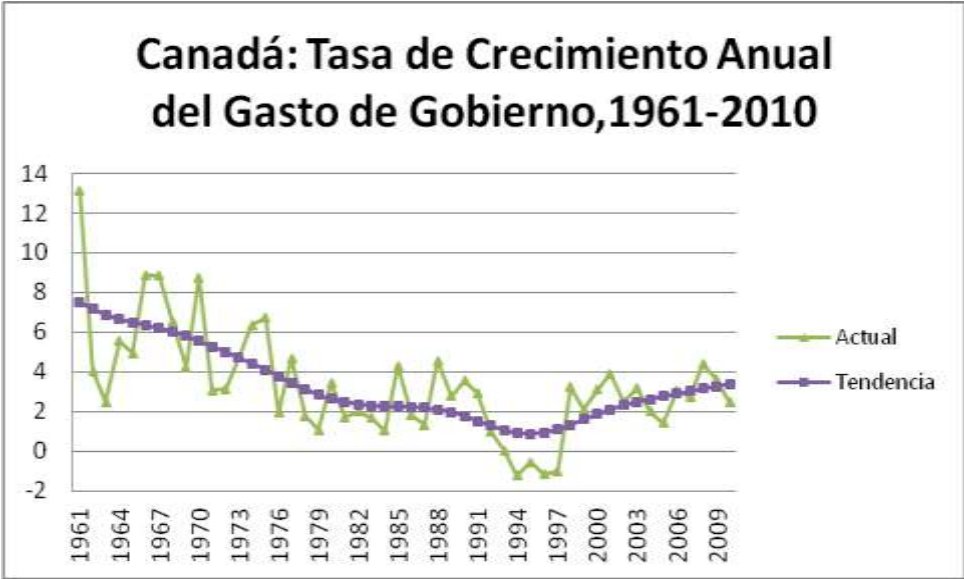
Gráfica 21



Fuente: Cálculos con base en datos del Banco Mundial.  
Hodrick-Prescott Filter: Smoothing parameter=100.

En el caso canadiense, la tendencia de la tasa de crecimiento del gasto de gobierno es a la baja durante la mayoría del período. Sin embargo, a partir de 1995 la tendencia ha sido a la alza. En 1995 se observa el menor gasto de gobierno de todo el periodo. A partir de entonces el gasto se ha incrementado pero nunca como en décadas precedentes.

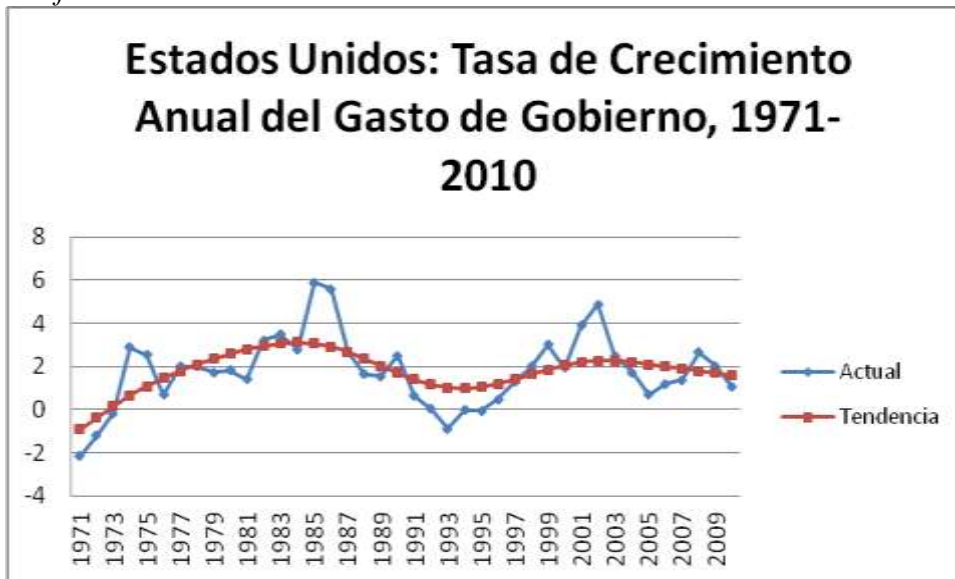
Gráfica 22



Fuente: Cálculos con base en datos del Banco Mundial.

Durante la década de los años setenta hasta mediados de la década de los ochenta la tasa de crecimiento del gasto público estadounidense muestra una tendencia positiva, totalmente contraria a la de México. A partir de ese momento ha tenido una evolución aproximadamente constante, con una disminución de casi 10 años desde 1985 hasta 1994.

Gráfica 23



Fuente: Cálculos con base en datos del Banco Mundial.

Para medir el impacto que el gasto de gobierno y el tipo de cambio real tienen sobre la demanda efectiva, y por ende sobre la brecha, se estimará la siguiente ecuación utilizando el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios para cada país en particular.

$$ggap_t = \Omega_0 + \Omega_1 gg_t + \Omega_2 q_t + u_t \quad (3)$$

Donde  $ggap$  es la tasa de crecimiento anual de la “brecha”,  $gg$  representa la tasa de crecimiento anual del gasto de gobierno,  $q$  denota el tipo de cambio real,  $\Omega_i$  son los parámetros a estimar y  $u_t$  es el término de error.

Los resultados de la estimación de la ecuación (3) para México y Canadá durante el período 1961-2009 se muestran a continuación en los cuadros 13 y 14.

*Cuadro 13. México: Efecto del gasto de gobierno y del tipo de cambio real sobre la brecha.*

Variable Dependiente: ggap, 1961-2009	
Variable Independiente	Parámetro Estimado
gg	0.21* (2.56)
q	1.98* 2.12
Estadísticas no ponderadas	
R <sup>2</sup> =0.61	DW=2.47

Nota: Estadísticos t entre paréntesis

La estimación se llevó a cabo incluyendo las siguientes variables *dummy*: D84, D86, D95 y D96, las cuales valen 1 en el periodo al cual hace referencia y cero en el periodo restante.

\*Estadísticamente significativo al 1%

*Cuadro 14. Canadá: Efecto del gasto de gobierno y del tipo de cambio real sobre la brecha.*

Variable Dependiente: ggap, 1961-2009	
Variable Independiente	Parámetro Estimado
gg	0.10* (3.57)
q	0.05* (2.55)
Estadísticas no ponderadas	
R <sup>2</sup> =0.50	DW=1.94

Nota: Estadísticos t entre paréntesis

La estimación se llevó a cabo incluyendo las siguientes variables *dummy*: D82 y D83, las cuales valen 1 en el periodo al cual hace referencia y cero en el periodo restante.

Se introdujo un proceso ar(1) para corregir problemas de autocorrelación.

\*Estadísticamente significativo al 1%

Tanto para México como para Canadá los resultados sugieren que el gasto de gobierno y el tipo de cambio real se relacionan positivamente con la demanda y esta relación es estadísticamente significativa.

En el caso de Estados Unidos únicamente se presenta la relación entre el gasto de gobierno y la demanda, la cual es también positiva.



Cuadro15. Estados Unidos: Efecto del gasto de gobierno sobre la brecha.

Variable Dependiente: ggap, 1969-2011	
Variable Independiente	Parámetro Estimado
gg	0.06** (2.64)
q	
Estadísticas no ponderadas	
R <sup>2</sup> =0.63	DW=1.63

Nota: Estadísticos t entre paréntesis

La estimación se llevó a cabo incluyendo las siguientes variables *dummy*: D09 y D10, las cuales valen 1 en el periodo al cual hace referencia y cero en el periodo restante.

\*\*Estadísticamente significativo al 5%

Los resultados muestran que los efectos del gasto de gobierno y del tipo de cambio real son estadísticamente significativos en los tres casos. En las 3 estimaciones se cumple con todos los supuestos de especificación. Se acepta normalidad, homoskedasticidad y no autocorrelación, la forma funcional es correcta y se demuestra que hay estabilidad en los parámetros y estabilidad estructural.

Finalmente, resta estimar los efectos que GAP y la relación K/L tienen sobre la tasa natural de crecimiento en periodos normales,  $g_{nn,t}$ , y sobre la elasticidad de la tasa natural de crecimiento en periodos de auge respecto a periodos normales,  $en_{a,t}$ , haciendo uso de las siguientes especificaciones.

$$g_{nn,t} = \Psi_0 + \Psi_1 g_{gap,t} + \Psi_2 (K/L)_t + u_t \quad (5)$$

$$en_{a,t} = \Phi_0 + \Phi_1 g_{gap,t} + \Phi_2 (K/L)_t + u_t \quad (6)$$

Donde  $g_{gap,t}$  es la tasa de crecimiento de la brecha, K/L es la relación capital por trabajador,  $\Psi_i$  y  $\Phi_i$  son los parámetros a estimar y  $u_t$  es el término de error.

Los resultados de las estimaciones de las ecuaciones (5) y (6) se muestran a continuación en los cuadros 15-19.

*Cuadro 15. México: Efecto de la brecha y de K/L sobre la tasa natural de crecimiento en periodos normales.*

Variable Dependiente: $g_{nn,t}$ , 1975-2008	
Variable Independiente	Parámetro Estimado
constante	3.3* (48.67)
ggap	0.37* (3.96)
K/L	0.33* (9.64)
Estadísticas no ponderadas	
$R^2=0.88$	DW=1.51

Nota: estadísticos t entre paréntesis

La estimación se llevó a cabo incluyendo las siguientes variables *dummy*: D92 y D94, las cuales valen 1 en el periodo al cual hace referencia y cero en el periodo restante.

\*Estadísticamente significativo al 1%

*Cuadro 16. Canadá: Efecto de la brecha y de K/L sobre la tasa natural de crecimiento en periodos normales.*

Variable Dependiente: $g_{nn,t}$ , 1972-2009	
Variable Independiente	Parámetro Estimado
constante	-0.08* (-6.05)
ggap	0.18** (2.17)
K/L	0.54* (3.62)
Estadísticas no ponderadas	
$R^2=0.71$	DW=1.74

Nota: estadísticos t entre paréntesis

La estimación se llevó a cabo incluyendo las siguientes variables *dummy*: D89, D92, D96 y D02, las cuales valen 1 en el periodo al cual hace referencia y cero en el periodo restante.

\*Estadísticamente significativo al 1%

*Cuadro 17. Estados Unidos: Efecto de la brecha y de K/L sobre la tasa natural de crecimiento en periodos normales.*

Variable Dependiente: $g_{nt}$ , 1981-2011	
Variable Independiente	Parámetro Estimado
constante	3.34* (34.16)
ggap	0.06* (0.87)
K/L	0.11* (2.97)
Estadísticas no ponderadas	
$R^2=0.55$	0.55 DW=1.14

Nota: estadísticos t entre paréntesis

La estimación se llevó a cabo incluyendo las siguientes variables *dummy*: D87 y D95, las cuales valen 1 en el periodo al cual hace referencia y cero en el periodo restante.

\*Estadísticamente significativo al 1%

*Cuadro 18. México: Efecto de la brecha y de K/L sobre la elasticidad de la tasa natural de crecimiento.*

Variable Dependiente: $ena_t$ , 1975-2008	
Variable Independiente	Parámetro Estimado
constante	0.4* (10.74)
ggap	-0.32* (-6.72)
K/L	-0.09* (-4.54)
Estadísticas no ponderadas	
$R^2=0.75$	DW=1.50

Nota: estadísticos t entre paréntesis

\*Estadísticamente significativo al 1%

*Cuadro 19. Canadá: Efecto de la brecha y de K/L sobre la elasticidad de la tasa natural de crecimiento.*

Variable Dependiente: $ena_t$ , 1972-2009	
Variable Independiente	Parámetro Estimado
constante	0.015 (1.24)
ggap	-0.06* (-0.83)
K/L	-0.25** (-1.93)
Estadísticas no ponderadas	
$R^2=0.56$	DW=2.05

Nota: estadísticos t entre paréntesis

La estimación se llevó a cabo incluyendo las siguientes variables *dummy*: D00, D02 y D07, las cuales valen 1 en el periodo al cual hace referencia y cero en el periodo restante.

\*Estadísticamente significativo al 1%

\*\*Estadísticamente significativo al 1%

*Cuadro 20. Estados Unidos: Efecto de la brecha y de K/L sobre la elasticidad de la tasa natural de crecimiento.*

Variable Dependiente: $ena_t$ , 1981-2011	
Variable Independiente	Parámetro Estimado
constante	0.11* (5.89)
ggap	-0.008** (-0.60)
K/L	-0.03* (-4.05)
Estadísticas no ponderadas	
$R^2=.86$	DW=1.33

Nota: estadísticos t entre paréntesis

La estimación se llevó a cabo incluyendo las siguientes variables *dummy*: D91 y D92, las cuales valen 1 en el periodo al cual hace referencia y cero en el periodo restante.

\*Estadísticamente significativo al 1%

\*\* Estadísticamente significativo al 5%

En todas las estimaciones se cumple con los supuestos de especificación. Se acepta normalidad, homoskedasticidad y no autocorrelación, la forma funcional es correcta y se demuestra que hay estabilidad en los parámetros y estabilidad estructural.

En los tres casos efectivamente se corrobora que en periodos normales, la tasa natural de crecimiento es una función positiva del tipo de cambio real, de la tasa de crecimiento del gasto de gobierno y de la relación K/L y que en periodos de auge su elasticidad se relaciona negativamente con el tipo de cambio real, con la tasa de

crecimiento del gasto del gobierno y con la relación  $K/L$ . Sin embargo, la relación entre la brecha y la elasticidad de la tasa natural no es significativa en el caso de Canadá.

## CONCLUSIONES

En la primera parte del análisis empírico se comprobó que la tasa natural de crecimiento se determina de manera endógena y que está relacionada con la demanda o la tasa de crecimiento observada, en contraposición con la teoría neoclásica de crecimiento y con las nuevas teorías de crecimiento endógeno.

Para mantener constante cierto nivel porcentual de desempleo la tasa de crecimiento debe aumentar en periodos de auge y disminuir en periodos de recesión ya que tanto la oferta de la fuerza de trabajo como su productividad es sensible a la demanda y a la expansión del producto.

Si el capital, el trabajo y la eficiencia técnica o productividad responden a la demanda o son endógenas al proceso de crecimiento económico es necesario entonces analizar las diferencias entre países en cuanto a fuerza de la demanda y restricciones de demanda.

En México es probable que las restricciones de demanda se activen antes de que se alcance la capacidad productiva.

Los resultados obtenidos en el análisis empírico muestran que en la economía mexicana la política fiscal practicada en forma de disciplina de finanzas públicas ha tenido un impacto negativo en la inversión productiva, en el gasto de gobierno y, por consecuencia, en la tasa de crecimiento económico. Además, la evidencia empírica muestra que la inversión es sensible y elástica ante choques del gasto de gobierno.

Con este análisis se ha demostrado la importancia de la política fiscal en la determinación de la tasa de crecimiento de la economía de nuestro país. Por un lado, la tasa natural de crecimiento en periodos normales está determinada por la brecha y por la tasa de crecimiento de la razón  $K/L$ , por lo cual la disminución del gasto de gobierno y la apreciación del tipo de cambio real respecto a su nivel de equilibrio, ambos determinantes positivos de la brecha, deprimen la tasa natural de crecimiento en periodos normales. Por otro lado, la disminución de la brecha y de la inversión pública contrae la inversión privada, lo cual afecta a la tasa de crecimiento anual de la razón  $K/L$ , originándose así otra fuente de contracción de la tasa natural de crecimiento en periodos normales.

La tasa de crecimiento del producto potencial se ha deteriorado también por la disminución del stock de capital, el cual responde a las variaciones de la inversión. Igualmente se observa un régimen de baja inversión en la economía, en parte a causa de la significativa caída del gasto de gobierno, en particular de la disminución de la inversión pública. Como se ha comentado, otros estudios empíricos han encontrado que la inversión pública tiene un efecto complementario sobre la inversión privada en el largo plazo (Castillo y Herrera 2005), lo cual es consistente con el significado de los resultados obtenidos. Adicionalmente, la caída de la inversión privada responde a la disminución de la brecha, puesto que existe una relación directa entre la brecha y la tasa de crecimiento de la inversión privada.

Asimismo, tanto la brecha como la inversión pública contribuyen al crecimiento de la inversión privada, mientras que el gasto público y el tipo de cambio real han influido en el comportamiento de la brecha (de manera negativa) de la economía mexicana.

Finalmente, dado que la tasa de crecimiento natural de la economía mexicana es endógena con respecto a la demanda agregada, parece claro que la política fiscal en México practicada en forma de disciplina fiscal ha jugado un papel significativo en la evolución reciente de la economía, cuyo desempeño ha seguido un patrón que se ha caracterizado como de estancamiento estabilizador. Por lo tanto, parece razonable proponer que la situación del enfoque actual de balance fiscal anual -que impone una restricción presupuestaria con efectos depresivos sobre la actividad económica- a favor de un modelo alternativo de política fiscal basado en la hipótesis de finanzas funcionales podría contribuir a estimular el empleo y el crecimiento económico con estabilidad de precios.

El cambio de régimen de tipo de cambio fijo a uno flexible después de 1994 imposibilita la utilización del tipo de cambio real como instrumento de política para lograr objetivos de equilibrio comercial, empleo y expansión productiva. Desafortunadamente el papel que desempeña el tipo de cambio es el de adaptarse a los imperativos de la liberalización financiera y controlar la inflación, dada la alta volatilidad de los flujos de capital.

Las políticas de estabilización en México en los últimos decenios han tenido como objetivo reducir la inflación. Estas políticas económicas han deprimido la demanda efectiva y posiblemente tengan relación con el poco crecimiento económico.

El hecho de que la tasa de crecimiento de largo plazo de la economía reaccione de manera endógena con respecto a las fluctuaciones de la demanda agregada significa que las políticas económicas que deprimen la demanda, en particular la inversión productiva y el empleo, tienden a inducir una tendencia hacia el estancamiento productivo, altas tasas de desempleo e inestabilidad macroeconómica.

La elasticidad de la  $g_n$  con respecto a la demanda es la base más importante para sugerir que un cambio hacia un marco de política que incremente la inversión y el empleo puede contribuir a acelerar el crecimiento económico en los tres países analizados.



## BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, P.S. (1993) The 45 [degrees] rule revisited, *Applied Economics*, October.
- Atesoglu, H.S. (1993) "Balance-of-payments-constrained growth", *Journal of Postkeynesian Economics*, Vol. 15, No. 4, Summer.
- Atesoglu, H.S. (1993) "Exports, capital flows, relative prices and economic growth in Canada", *Journal of Post Keynesian Economics*, Winter.
- Bairam, E. y Dempster, G.J. (1991) "The Harrod foreign trade multiplier and economic growth in Asian countries", *Applied Economics*, November.
- Barro R. (1990) "Government Spending in a simple model of endogenous growth", *Journal of Political Economy*, Vol. 98, No. 5, Part. 2: The Problem of Development: A Conference of the Institute for the Study of Free Enterprise Systems, S103-S125, October.
- Barro, R. (1991) "Economic Growth in a Cross Section of Countries", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 106, No. 2, pp. 407-443, May.
- Castillo, R. y J. Herrera (2005) "Efecto del gasto público sobre el gasto privado en México", *Estudios Económicos*, 20: 173-196.
- CEPAL, "América Latina y el Caribe. Balanza de Pagos. 1980-2005", *Cuadernos Estadísticos de la CEPAL*, No 33 (LC/G.2290-P/E), Santiago de Chile, diciembre de 2006.
- Dray, M. y A.P. Thirlwall (2011) "The endogeneity of the natural rate of growth for a selection of Asian countries", *Journal of Post Keynesian Economics*, M.E. Sharpe, Inc., vol. 33(3), pages 451-468, April.
- Harrod, R. (1939), "An Essay in Dynamic Theory", *Economic Journal*, marzo.
- Heijdra, B. (2009) *Foundations of Modern Macroeconomics*, Second Ed., Oxford University Press.
- Heston A., Summers, R. and Aten B., Penn World Table Version 7.0, Center for International Comparisons of Production, Income and Prices at the University of Pennsylvania, July 2012, [http://pwt.econ.upenn.edu/php\\_site/pwt\\_index.php](http://pwt.econ.upenn.edu/php_site/pwt_index.php).
- INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México, febrero 2012, <<http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>>
- Keynes, J. (1936) *The General Theory of Employment, Interest and Money*, BH&J.
- Kaldor, N. (1957) "A model of economic growth", *Economic Journal*, diciembre.
- Kaldor, N. (1966) "Causes of the slow rate of growth of the United Kingdom", *Cambridge University Press*.
- Kaldor, N. (1967) *Strategic factors in economic development*, Cornell University.
- Lanzafame, M. (2010) "The endogeneity of the natural rate of growth in the regions of Italy", *International Review of Applied Economics*. Taylor and Francis Journals, vol. 24(5), pages 533-552.
- León-Ledesma, M. y A.P. Thirlwall (1998) "The Endogeneity of the Natural Rate of Growth", November, mimeo.
- León-Ledesma, M. y A.P. Thirlwall (2002) "The Endogeneity of the Natural Rate of Growth", *Cambridge Journal of Economics*, No. 26, pp. 441-459.
- León-Ledesma M. y A.P. Thirlwall (2003) "The endogeneity of the natural rate of growth", *Cambridge Journal of Economics*.

- Lucas, R. (1988) "On the mechanics of economic development", *Journal of Monetary Economics*, vol. 22.
- Mankiw-Romer-Weil (1992) "A contribution to the empirics of economic growth", *Quarterly Journal of Economics*, No. 152.
- McCombie, J.S.L, y Thirlwall, A.P. (1997) "The dynamic Harrod trade multiplier and the demand oriented approach to economic growth: an evaluation", *International Review of Applied Economics*, Vol. 11, Issue 1.
- Moreno-Brid, J.C. (1999) "Mexico's economic growth and the balance of payments constraint: a cointegration analysis", *International Review of Applied Economics*, Vol. 13, May.
- Pacheco-López, P., (2009) "Efectos de la liberalización comercial en el crecimiento económico y la balanza de pagos en América Latina", *Investigación Económica*, vol. 68, No. 267, enero-marzo.
- Perrotini, I., Tlatelpa D. (2003) "Crecimiento endógeno y demanda en las economías de América del Norte", *Momento Económico*, julio-agosto de 2003, pp. 10-15.
- Perrotini, I., Vázquez, J.A., y Avedaño, B.L. (2008), "In search of the developmental state", *International Journal of Political Economy*, Vol. 37, No. 3, Fall.
- Perrotini, I., et. al., (2011) *Estructura Económica y Estrategias de Crecimiento para América Latina con Especial Énfasis para México*, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Romer, P. (1986) "Increasing returns and long-run growth", *Journal of Political Economy*, Octubre.
- Romer, P.M., (1994), "The origins of endogenous growth", *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 8, Num. 1, Winter, pp. 3-22.
- Ros, J. 2004, *La teoría del desarrollo y la teoría del crecimiento*, FCE-CIDE.
- Sala-i-Martin (2000) *Apuntes de crecimiento económico*, España: Liberdúplex.
- Shaikh, A. y J. Moudud (2004) "Measuring Capacity Utilization in OECD Countries: A cointegration Method", *The Levy Economics Institute*, November.
- Smith, A. (1776) *Investigación de la Naturaleza y Causas de la Riqueza de las Naciones*, 3ª edición, México: Siglo XXI.
- Thirlwall, A.P. (1994) *Economic growth and the balance-of-payments constraint*, Great Britain: Mackays of Chatham.
- Thirlwall, A.P. (1995) *The economics of growth and development*, England: Edward Elgar Publishing Company.
- Thirlwall, A.P., y M., Leon-Ledesma (2000) "Is the natural rate of growth exogenous?", *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, Vol. 53 No. 215, ABI/INFORM Global, Dec.
- Thirlwall, A.P., (2002), *La naturaleza del crecimiento económico*, FCE.
- Vogel, L. (2009) 'The Endogeneity of the Natural Rate of Growth : An Empirical Study for Latin American Countries', *International Review of Applied Economics*, 23(1) pp.41-53.
- Young, A. (1928) "Increasing returns and economic progress", *Economic Journal*, diciembre.

## APÉNDICE

Las fuentes de los datos utilizadas en el capítulo III son la Penn World Table (PWT 7.0); la Conference Board Total Economy Database; la Encuesta de Fuerza de Trabajo de la OCDE; Termómetro de la Economía Mexicana 1935-2011; Perrotini, et.al. (2012); Statistics Canada; el World Development Indicator & Global Development Finance del Banco Mundial y la Extended Penn World Table. Sobre la metodología de la mayoría de las fuentes aquí proporcionadas, la información relevante se encuentra en cada una de las páginas.

A continuación se muestra una descripción más detallada de las fuentes de datos de las variables utilizadas y de las definiciones.

- Aguirre, M. (2002) “Termómetro de la Economía Mexicana, Indicadores Históricos 1935-2011”, disponible en línea <<http://www.mexicomaxico.org/Voto/termo.htm>><sup>6</sup>.
- Alan Heston, Robert Summers and Bettina Aten, Penn World Table Versión 7.0, Centro para Comparaciones Internacionales de Producción, Ingreso y Precios en la Universidad de Pensilvania, Junio 2011.  
Comprende 189 países y territorios, 1950-2009, 2005 como año de referencia, última actualización: Junio 3 de 2011, <[http://pwt.econ.upenn.edu/php\\_site/pwt\\_index.php](http://pwt.econ.upenn.edu/php_site/pwt_index.php)>.
- Banco Mundial, World Development Indicators & Global Development Finance 2012, disponible en línea <<http://data.worldbank.org/data-catalog>>.
- Economic Report of the President (2012), Table B-18: Private Fixed Investment by Type, 1963-2011, Budget and Presidential Materials, Executive Office of the President, Council of Economic Advisers, PR 44.9, U.S. Government Printing Office, Barack H. Obama, February 2012, National Income or Expenditure, <<http://www.gpo.gov/fdsys/browse/collection.action?collectionCode=ERP&browsePath=2008>>.
- Economic Report of the President (2012), Table B-20: Government Consumption Expenditures and Gross Investment by Type, 1963-2011, Budget and Presidential Materials, Executive Office of the President, Council of Economic Advisers, PR 44.9, U.S. Government Printing Office, Barack H. Obama, February 2012, National Income or Expenditure, <<http://www.gpo.gov/fdsys/browse/collection.action?collectionCode=ERP&browsePath=2008>>.

---

<sup>6</sup> En la página mencionada se hace una explicación detallada de las fuentes de información utilizadas en el cálculo de los datos.

- Economic Report of the President (2012), Table B-54: Capacity Utilization Rates, 1963-2011, Budget and Presidential Materials, Executive Office of the President, Council of Economic Advisers, PR 44.9, U.S. Government Printing Office, Barack H. Obama, February 2012, National Income or Expenditure, <<http://www.gpo.gov/fdsys/browse/collection.action?collectionCode=ERP&browsePath=2008>>.
- INEGI, Cuentas Nacionales>Cuenta de Bienes y Servicios>Oferta y Utilización por Actividad Económica de Origen>A Precios Constantes>Formación Bruta de Capital Fijo por Sector Demandante>Pública, Privada y Total>Maquinaria y Equipo> A precios de 1970, <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>.
- INEGI, Cuentas Nacionales>Cuenta de Bienes y Servicios>Oferta y Utilización por Actividad Económica de Origen>A Precios Constantes>Formación Bruta de Capital Fijo por Sector Demandante>Pública, Privada y Total>Maquinaria y Equipo> A precios de 1980, <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>.
- INEGI, Cuentas Nacionales>Cuenta de Bienes y Servicios>Oferta y Utilización por Actividad Económica de Origen>A Precios Constantes>Formación Bruta de Capital Fijo por Sector Demandante>Pública, Privada y Total>Maquinaria y Equipo> A precios de 2003, <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>.
- Marquetti, A. (2012) Extended Penn World Tables: Economic Growth Data assembled from the Penn World Tables and other sources, <<https://sites.google.com/a/newschool.edu/duncan-foley-homepage/home/EPWT>>
- OCDE statextracts, Encuesta de Fuerza de Trabajo, <<http://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=36324#>>
- Perrotini, I. Vázquez, J.A. y Avedaño B.L. (2012) “Tasa Natural de Crecimiento en México: Evidencia Empírica”, mimeo.
- Statistics Canada. Table 031-0003 - Flows and stocks of fixed non-residential capital, by sector of North American Industry Classification System (NAICS) and asset, Canada, annual (dollars), CANSIM (database).
- Statistics Canada. Table 380-0026 - Investment in non-residential structures and equipment, annual (dollars unless otherwise noted), CANSIM (database).
- The Conference Board *Total Economy Database*<sup>™</sup>, January 2012, <http://www.conference-board.org/data/economydatabase/>

The Conference Board *Total Economy Database*<sup>™</sup>, que incluye datos para 123 países de 1950 en adelante, es una base de datos exhaustiva con datos anuales que abarcan PIB, población, empleo, horas, calidad laboral, servicios de capital, productividad del trabajo y factor de productividad total. TED fue desarrollada por el Centro de Crecimiento y Desarrollo de Groningen (Universidad de Groningen, Holanda).

*Acervo de capital:* La serie fue construida utilizando el método de inventarios perpetuos, dicho método asume una tasa de depreciación para cada tipo de inversión (construcción y maquinaria y equipo), posteriormente se suman las inversiones y a los acervos se les van eliminando los porcentajes correspondientes. Fuente (México): Cálculos realizados por el Mtro. Juan Alberto Vázquez Muñoz<sup>7</sup>; Fuente (Canadá): Statistics Canada; Fuente (EUA): Extended Penn World Table.

*Capital por trabajador (K/L):* acervo de capital no residencial por trabajador.

*Empleo:* Personas empleadas (en miles de personas). Fuente: Total Economy Database, Detalles por país de Producto, Trabajo y Productividad Laboral, 1950-2011.

*Formación Bruta de Capital:* Fuente (México): INEGI, series encadenadas; Fuente (Canadá): Statistics Canada; Fuente (Estados Unidos): Economic Report of the President.

*Tasa de desempleo:* es el cociente del número de personas desempleadas y el número de personas que integran la fuerza de trabajo. La fuerza de trabajo es la suma del número de personas empleadas y desempleadas. El criterio a seguir para que una persona sea considerada como empleada o desempleada está delineado en ILO. Fuente (EUA y Canadá): Encuesta de la Fuerza de Trabajo de la OCDE; Fuente (México): Termómetro de la Economía Mexicana 1935-2011).

---

<sup>7</sup> Los datos están disponibles a petición del lector a [javazque@econs.umass.edu](mailto:javazque@econs.umass.edu).

## ANEXO

### Pruebas de Cointegración

Debido a que las series del presente trabajo no son especialmente largas, se decidió llevar a cabo tres pruebas de raíz unitaria: ADF, KPSS Y NP. Tanto para la prueba ADF como para la NP la hipótesis nula es que existe una raíz unitaria mientras que para la prueba KPSS la hipótesis nula es que la variable es estacionaria. El orden de integración se decidió con base en al menos dos pruebas. La siguiente tabla muestra el resumen de los resultados obtenidos.

País	Orden de cointegración, tipo de prueba y nivel de significancia	
	Producto	Capital
Canadá	I(1): ADF*, KPSS** y NP *	I(1): ADF*, KPSS** y NP*
México	I(1): ADF*, KPSS, y NP *	I(1): ADF*, KPSS y NP*

\*=significativo al 1%, \*\*= significativo al 5%, y \*\*\*= significativo al 10%

### Resultados cuadros 2 y 4 (México)

Sample (adjusted): 1952 2008

Included observations: 57 after adjustments

Trend assumption: Linear deterministic trend (restricted)

Series: LY LK

Exogenous series: D80 D81 D83 D86 D95

Warning: Critical values assume no exogenous series

Lags interval (in first differences): 1 to 2

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)				
Hypothesized	Trace		0.05	
No. of			Critical	
CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Value	Prob.**
None *	0.323699	30.72013	25.87211	0.0115
At most 1	0.137425	8.426496	12.51798	0.2188

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)				
Hypothesized No. of CE(s)	Max-Eigenvalue	Statistic	Critical Value	0.05 Prob.**
None *	0.323699	22.29363	19.38704	0.0184
At most 1	0.137425	8.426496	12.51798	0.2188

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)		
LY	LK	@TREND(50)
1	-1.059566	-0.001408
	-0.08104	-0.00381

Cointegrating Eq:	CointEq1
LOG(Y(-1))	1
LOG(K(-1))	-1.059566 -0.08104 [-13.0751]
@TREND(49)	-0.001408 -0.00381 [-0.37007]
C	1.736322

### Resultados cuadros 3 y 5 (Canadá)

Sample (adjusted): 1957 2011

Included observations: 55 after adjustments

Trend assumption: Linear deterministic trend (restricted)

Series: LY LK

Exogenous series: D76 D82 D84 D91 D99

Warning: Critical values assume no exogenous series

Lags interval (in first differences): 1 to 1

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)				
Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.369606	33.40046	25.87211	0.0048
At most 1	0.135731	8.022894	12.51798	0.2498

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)				
Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max- Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.369606	25.37757	19.38704	0.006
At most 1	0.135731	8.022894	12.51798	0.2498

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)		
LY	LK	@TREND(56)
1	-0.9632	-0.022591
	-0.31664	-0.00993

Cointegrating Eq:	CointEq1
LY(-1)	1
LK(-1)	-0.9632 -0.31664 [-3.04198]
@TREND(55)	-0.022591 -0.00993 [-2.27608]
C	0.998838