



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ECONOMÍA

TIPO DE CAMBIO REAL, ACUMULACIÓN DE CAPITAL Y  
CRECIMIENTO ECONÓMICO EN MÉXICO, 1976-2011

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN ECONOMÍA

P R E S E N T A

PAU MESSEGUER GALLY

DIRECTOR DE TESIS

DR. JAIME ROS BOSCH

CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO D.F. 2014



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

<b>1. Introducción</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Tipo de cambio real y crecimiento</b> .....	<b>6</b>
2.1 Ley del Precio Único y Paridad de Poder de Compra .....	7
2.1.1 Problemas y Críticas de la PPC .....	9
2.1.2 Efecto Balassa-Samuelson .....	12
2.2 El tipo de cambio y el Producto .....	13
2.2.1 Hipótesis de la Devaluación Contraccionista: un modelo Kalecki-keynesiano... 14	
2.2.2 Relación positiva entre tipo de cambio real y crecimiento .....	20
<b>3. Tipo de cambio real y crecimiento en México</b> .....	<b>27</b>
3.1 Evidencia internacional de la relación entre el tipo de cambio real y la economía real. ....	27
3.2 México: bajo crecimiento y apreciación cambiaria .....	30
3.2.1 Causas del bajo crecimiento de la economía mexicana .....	32
3.2.2 Evolución del tipo de cambio real en México 1993-2011 .....	34
3.3 Evidencia de la relación tipo de cambio real y crecimiento económico .....	40
<b>4. El modelo</b> .....	<b>46</b>
4.1 Las variables.....	47
4.2 Metodología y resultados del modelo .....	59
4.3 Resultados del modelo.....	63
<b>5. Consideraciones finales y conclusiones</b> .....	<b>72</b>
<b>Anexo 1. Construcción de las variables</b> .....	<b>77</b>
<b>Anexo 2. Resultados de los modelos y pruebas estadísticas.</b> .....	<b>87</b>
<b>Anexo 3. Modelo VAR cointegrado. Corrector de errores.</b> .....	<b>93</b>
<b>Bibliografía y Fuentes</b> .....	<b>109</b>

# 1. Introducción

La década de los ochenta representó para México una cruda transición desde un sistema económico en decadencia, hacia un nuevo modelo que prometía poner a al país en la competencia internacional y en el camino correcto hacia el desarrollo. La segunda mitad de la década y los primeros años de los noventa, se caracterizaron por fuertes reformas del Estado, donde destacan la apertura comercial, la liberalización y desregularización financiera, el desmantelamiento de la política industrial y en general el retiro del estado de la actividad económica, dejando de esta forma el destino de la economía en manos del mercado. A casi tres décadas del inicio del periodo de reformas, el desempeño de la economía mexicana ha sido profundamente decepcionante.

En la literatura se han debatido diversas explicaciones del porqué del lento crecimiento, yendo desde rezagos en las instituciones públicas, como en la falta de acumulación de capital, el alto contenido de materias primas en las exportaciones, entre otras. La explicación en la que este trabajo se concentra es aquella que afirma que a raíz de la apertura comercial y la desregularización financiera, así a como consecuencia de las políticas de estabilidad macroeconómica, el tipo de cambio real ha cobrado una especial relevancia. Su tendencia a la apreciación ha fungido como una restricción al crecimiento económico.

El tipo de cambio real representa un factor de rentabilidad relativa en la economía, especialmente para el sector de los bienes comerciables<sup>1</sup>, fungiendo así como un determinante de la inversión, la acumulación de capital y finalmente

---

<sup>1</sup> Aunque se debe destacar que afecta a todos los sectores, si se toman en cuenta no solo los bienes finales sino también los insumos.

del crecimiento económico. Si la moneda se aprecia con respecto al dólar por ejemplo, como ha sido el caso de México en varios episodios en los últimos 30 años, incrementa el precio relativo de los bienes no comerciables y disminuye la rentabilidad en el sector de los comerciables, desincentivando así la inversión productiva<sup>2</sup> y sesgando la demanda hacia el consumo. México ha entrado en un círculo vicioso entre apreciación cambiaria e inversión deprimida.

A partir de un modelo econométrico, se busca demostrar el incremento en la importancia del tipo de cambio real sobre la tasa de acumulación de capital total después del periodo de apertura, específicamente después de 1993. El modelo es exclusivo para México y comprende el periodo 1976-2011, a su vez dividido en dos subperiodos 1976-1993 y 1994-2011. La variable que se considera endógena es la tasa de acumulación de cápita total, esta a su vez como determinante fundamental del crecimiento económico. Se explica a ésta a partir de tres variables, el tipo de cambio real expresado como un índice de apreciación; el grado de utilización de la capacidad productiva, inspirado en la teoría kaleckiana, como factor de demanda; y el racionamiento de crédito como principal variable financiera en la determinación de la acumulación de capital.

El modelo arrojó que el tipo de cambio real rezagado tiene un efecto positivo sobre la tasa de acumulación de capital, efecto que a su vez fue sensiblemente mayor en el segundo periodo. Así mismo, con un signo también positivo, el grado de utilización de la capacidad productiva disminuyó de manera importante el valor del su estadístico después de la apertura comercial. La disponibilidad de crédito como determinante de la acumulación, también presentó una disminución notable de un periodo a otro.

Esta combinación de resultados no son fenómenos aislados, por el contrario están íntimamente ligados por el tipo de cambio real. La apreciación cambiaria ha sesgado la demanda interna hacia el consumo en detrimento de la inversión y la acumulación de capital, mientras que, conjuntamente con el proceso de apertura,

---

<sup>2</sup> Se menciona aquí únicamente el tipo de cambio real como determinante de la inversión debido al enfoque de este trabajo, sin embargo hay conciencia de que no es el único factor relevante.

ha incrementado el papel determinante de la rentabilidad (expresado por el tipo de cambio real) en la decisión de inversión. Así mismo, los bancos tras la privatización y desregulación, han enfocado mayormente la colocación de créditos al consumo y a la vivienda en vez de actividades productivas, favoreciendo así el sesgo de la demanda hacia el consumo.

El trabajo continúa de la siguiente manera: el capítulo dos es exclusivamente teórico donde se presentan los argumentos a favor y en contra de la relación positiva del tipo de cambio y la economía real, así como los principales canales de transmisión. El capítulo tres centra su atención en la evidencia del lento crecimiento de la economía mexicana y la continua apreciación cambiaria, mostrando además resultados de otros estudios relacionados tanto para México como para otras economías emergentes. El capítulo 4 se enfoca en la aportación empírica del trabajo; se profundiza en las variables a considerar así como en la metodología y en los resultados que arroja el modelo. Finalmente, en el capítulo 5 se abordan algunas consideraciones finales para posteriormente concluir.

## 2. Tipo de cambio real y crecimiento

Desde algunos siglos atrás, el mundo ha estrechado cada vez más las relaciones económicas, respuesta no solo de un creciente comercio internacional de bienes tangibles sino también con un gran número de transacciones financieras, otorgando al tipo de cambio real tal relevancia que representa hoy en día uno de los macro precios más importantes para cualquier economía.

El tipo de cambio real (entendido como la relación de precios de dos países expresado en una moneda común) no es un precio cualquiera que se determine en el mercado, son tan amplios sus alcances, que los movimientos de éste tienen impactos sobre toda la economía, haciéndolo atractivo como herramienta u objetivo intermedio de política económica, lo que implica la intervención estatal para su determinación. En el presente capítulo se presentan las principales discusiones teóricas en torno a la relación que tiene el tipo de cambio real con el crecimiento y otras variables económicas relevantes; discusiones que parten del supuesto que el tipo de cambio real influye sobre la actividad económica, no obstante sin consenso sobre la dirección del impacto.

El capítulo se desarrolla de la siguiente manera: el primer apartado muestra uno de los marcos teóricos más importantes para la determinación del tipo de cambio (Paridad del Poder de Compra) así como sus principales críticas y complementos (Efecto Balassa-Samuelson). Posteriormente se centra la atención en la relación del tipo de cambio real y el crecimiento del producto, en primer lugar bajo una perspectiva que relaciona negativamente ambas variables; y en segundo lugar la perspectiva que relaciona de manera positiva el tipo de cambio real con el

crecimiento, el nivel de la actividad económica y el empleo. Sobre ésta segunda se basará el resto del trabajo.

## 2.1 Ley del Precio Único y Paridad de Poder de Compra

Tanto en el corto como en el largo plazo, los precios y los índices de precios internos, desempeñan una función indispensable para la fijación de otros precios relevantes como las tasas de interés o el tipo de cambio. La ley del precio único, y sobre todo la Paridad de Poder de Compra (PPC), aunque altamente criticadas, son teorías que indagan en la relación entre los precios nacionales y el tipo de cambio, proporcionando una primera aproximación al entendimiento de las fluctuaciones del tipo de cambio a lo largo del tiempo.

La ley del precio único establece que en una economía global donde los mercados son competitivos, los precios completamente flexibles y el comercio entre las naciones no tiene fricciones ni genera costos extras (transporte, tarifas, aranceles etc.); los bienes idénticos, producidos y transados en distintos países, deben tener el mismo precio cuando se expresen en una sola moneda común.

La ley del precio único puede ser expresada de la siguiente forma: donde  $P_n^i$  es el precio interno del bien i,  $E_{n/x}$  es el tipo de cambio entre ambas monedas, y  $P_x^i$  es el precio del bien i en el país extranjero.

$$P_n^i = E_{n/x} * P_x^i$$

Por otro lado, la PPC determina el tipo de cambio a partir de la relación de niveles de precios entre dos países. Dichos niveles se obtienen por el precio de una misma determinada canasta de bienes y servicios relevantes que se utilizan como referencia en todos los países. En este sentido, las fluctuaciones del poder de compra (determinado por el nivel de precios interno) repercutirán directamente en



el tipo de cambio, que varía en una proporción relativamente similar para mantener constante el poder adquisitivo de una moneda frente al resto de las divisas.

Se concluye que el poder de compra es el mismo en todos los países si se coteja bajo una misma moneda.

Se pueden distinguir dos formas de la PPC: la primera es la *PPC absoluta* que responde a la definición que hasta ahora se ha dado de la PPC (el tipo de cambio es igual al cociente de los niveles de precios); y La segunda es la PPC relativa, que afirma que “la variación porcentual del tipo de cambio entre dos divisas, a lo largo de cualquier periodo de tiempo, es igual a la diferencia entre las variaciones porcentuales de los índices de precios nacionales” (Krugman y Obsteld 2006, p. 400). En otras palabras, la PPC absoluta está basada en niveles, mientras que la relativa en variaciones porcentuales.

Aparentemente ambas teorías (ley del precio único y PPC) no solo se complementan sino que explican lo mismo. Sin embargo, mientras la ley del precio único toma en cuenta el precio de bienes individuales, la PPC se refiere a un nivel de precios, compuesto por precios de bienes y servicios ponderados de una canasta de referencia. Es evidente que si la ley del precio único se cumple para todos los bienes que conforman dicha canasta, la PPC se debe de cumplir también. No obstante, aun cuando la ley del precio único no se cumpla tajantemente para todos los bienes, la PPC aún puede cumplirse. Las fuerzas económicas del mercado, a lo largo del tiempo llevarán a igualar el poder adquisitivo de todas las monedas, aun cuando en el corto plazo algunos bienes sean más baratos en un país que en otro.

La PPC, por lo tanto, es una teoría de determinación del tipo de cambio de equilibrio. En el corto plazo, antes que los niveles de precios internos o bien el tipo de cambio se ajusten para mantener en equilibrio el sistema, el tipo de cambio real puede presentar ligeras variaciones transitorias. No obstante, en el largo plazo el tipo de cambio real es constante dejando las cuentas externas balanceadas.

“La forma particular que asumirá la PPC depende del régimen cambiario en que se le ubique. Cuando el tipo de cambio es flexible, el teorema de la PPC en su versión absoluta se muestra como una teoría que permite determinar la tasa cambiaria spot; cuando es fijo, se convierte en una teoría que intenta explicar la transmisión internacional de la inflación. En este contexto, el tipo de cambio es entendido como un fenómeno puramente monetario.

La PPC busca determinar en qué medida el tipo de cambio real observado está en desequilibrio porque el tipo de cambio nominal no se ha ajustado a las variaciones de precios internos respecto a los externos (con tipo de cambio flexible), o bien los precios internos no se han ajustado para igualarse con los externos, valuados en la misma moneda, de modo que se mantenga el tipo de cambio real de equilibrio (con tipo de cambio fijo)” (Mejía y González 1996, pp. 40-41).

### **2.1.1 Problemas y Críticas de la PPC**

Desde la formalización de la teoría de la PPC de Gustav Cassel en los años veinte, ésta ha sido protagonista de un sin número de cuestionamientos acerca de su validez empírica. Indudablemente los supuestos en los que la PPC y la ley del precio único se sustentan, han sido y son el centro de atención de dichas críticas.

En primer lugar (aun concediendo costos de transporte y transacción nulos) si los mercados son como en la realidad, es decir ni perfectos ni altamente organizados, el arbitraje de precios no es perfecto tampoco. Es muy probable que existan diferencias (al menos temporales) en los precios internos con relación a los precios externos. Aunado a esto, si prevalecen estructuras monopólicas u oligopólicas en el comercio internacional, donde los precios son casi una decisión unilateral, la búsqueda de mayores márgenes de ganancia incentivan a las grandes firmas a establecer precios diferenciados dependiendo del país y el

mercado (fenómeno de *Pricing to market*<sup>3</sup>). No se cumplirían tampoco los postulados de la PPC en su versión absoluta (aunque pueden cumplirse en su versión relativa, incluso con presencia de competencia imperfecta).

Si se incluyen los precios de transporte y las barreras al comercio, entonces la hipótesis de la PPC se debilita aún más. Los costos pueden ser tan altos y las barreras tan importantes como para modificar los precios desde su fabricación y hasta el punto de venta final. Cuanto mayores estos costos, mayor es el intervalo en que el tipo de cambio varía, o debería variar para cumplir con los postulados de la PPC y la ley del precio único; y cuanto mayores las barreras al comercio tanto mayores serán las diferencias del poder adquisitivo de una divisa entre un país y otro.

Existe un factor aún más importante, que se refiere a aquellos bienes y servicios que tienen costos de transporte tan elevados que superan los beneficios que se podría obtener en el comercio internacional. Estos bienes *no comerciables* representan una porción muy significativa de la canasta de productos básicos de todos los países, y dado que no cotizan en el comercio internacional, sus precios no responden a presiones externas, es decir, se determinan prácticamente en su totalidad por factores internos, que pueden variar diametralmente de país a país. La relevancia de los bienes y servicios no comerciables en la canasta básica de los países, con precios desvinculados internacionalmente, ocasionan desviaciones sistemáticas en la hipótesis de la PPC.

El incumplimiento de esta teoría, puede estar relacionada, además de desviaciones transitorias (movilidad de capitales, rezagos en la decisión de los agentes, información imperfecta, un peso mayúsculo de bienes no comerciables, mercado laboral rígido, etc.) también a cambios estructurales, es decir, variaciones permanentes como choques tecnológicos, movimientos de la productividad,

---

<sup>3</sup> El *Pricing to market* se refiere en términos generales, a cuando los precios de ciertos productos (generalmente de empresas transnacionales) disminuyen mucho menos que proporcional ante una apreciación de la moneda, derivado de estructuras de mercado no competitivas, organización industrial horizontal etc. Véase Krugman, 1986.

cambios en patrones de consumo y comercio etc. Sobre esto se profundiza en el apartado siguiente.

La evidencia empírica respalda dichas críticas y problemas encontrados a la teoría de la PPC. Israd (1977) demuestra empíricamente con un estudio comparativo entre Estados Unidos y Alemania que al menos los precios de los bienes industriales, aun cuando estos sean teóricamente homogéneos, tienen diferencias importantes. Kravis y Lipsey (1978) llegan a la conclusión también que la PPC y la ley del precio único tiene poca relevancia empírica para los bienes manufactureros, los cuales tienen precios diferenciados y variables.

Balassa (1971) afirma que “También uno puede cuestionarse la validez de la “ley de un solo precio” [y la PPC] en el caso de los bienes primarios. Por un lado, existen diferencias en calidad en relación a un número de bienes primarios cuyos precios varían y la magnitud de la diferencia cambia a través del tiempo. Por otro lado, los precios de exportación pueden diferir entre los oferentes incluso para los mismos productos, mientras los costos de transporte difieran entre los mercados”.

Para el caso de México y América Latina Mejía y González (1996) encuentran que para países emergentes existe una “débil evidencia a favor de la PPC”. Estos resultados responden a diferencias estructurales y de medición de los índices entre países en vías de desarrollo como México, y países desarrollados como EUA.

Y así, un buen número de estudios para distintos países y regiones en el mundo registran resultados muy similares a los antes expuestos. No resulta entonces, arriesgado concluir esta sección, afirmando que la PPC, dada su poca relevancia empírica, resulta limitada para analizar la relación entre el tipo de cambio real y el crecimiento económico tal como dicta el título de este trabajo.

### 2.1.2 Efecto Balassa-Samuelson

Desde principios del siglo XX, cuando el estudio del tipo de cambio y sus efectos sobre la economía cobraron importancia, se ha reconocido que la paridad entre las distintas monedas en el mundo no necesariamente indica un mismo poder de compra en todos los países, por el contrario, persisten monedas sobrevaluadas (generalmente países desarrollados) y monedas subvaluadas (países emergentes) generalmente con respecto al dólar estadounidense. Esta relación, implica no solo la violación constante de los postulados de la PPC, sino que indica la existencia de factores más allá de los monetarios que actúan en la determinación del tipo de cambio.

Ricardo en 1811, seguido de Harrod en 1933 y posteriormente llevado a la fama por Balassa y Samuelson en 1964, postulan un modelo donde incluyen las diferencias de productividades de los distintos países y distinguen entre los precios de los bienes comerciables y los no comerciables, así como sus distintas ponderaciones en el nivel de precios general. A continuación se desarrolla en términos generales dicho postulado<sup>4</sup>.

Se parte de un modelo general internacional donde existen dos países y dos bienes (uno comerciable y otro no comerciable). Se supone además, que una de las economías tiene ventaja absoluta en la producción de ambos, o en otras palabras, que en uno de los países la productividad del trabajo es mayor. Es necesario destacar para entender el efecto Balassa-Samuelson, que la diferencia de productividades en el sector del bien comerciable es superior a la diferencia de productividades del bien no comerciable<sup>5</sup>. Por otro lado, se asume que los movimientos de capital no son relevantes ni afectan a la balanza de pagos.

Si los precios igualan a los costos marginales, las diferencias de productividad serían correspondidas por diferencias salariales entre ambos países. Al mismo

---

<sup>4</sup> El modelo que aquí se presenta, se basa casi en su totalidad en el presentado por Balassa (1964)

<sup>5</sup> De hecho, se supone que la diferencia de productividades en el sector de los no comerciables es marginal.

tiempo que la movilidad de mano de obra entre sectores haría que el salario tendiera a igualarse internamente. Dadas estas características, los servicios (intensivos en mano de obra) serán relativamente más caros en el país con mayor productividad.

Los servicios, aunque afectan el nivel de precios de cada país, no afectan directamente al tipo de cambio, debido a que estos no son transables internacionalmente. Por lo tanto, la PPC entre ambos países (en términos de la moneda del país más desarrollado) será menor que el tipo de cambio de equilibrio.

Cuanto mayor la diferencias de productividades, mayor será la diferencia salarial y los precios de los servicios; correspondientemente mayor será también la distancia entre la PPC y el tipo de cambio de equilibrio. El tipo de cambio por tanto, no puede ser expresado solo en términos de la PPC sino que se deben de tomar en cuenta las diferencias en los precios relativos de los bienes comerciables y no comerciables. El efecto Balassa-Samuelson completa la condición de la PPC tomando en cuenta los distintos niveles de desarrollo y productividad.

Tica y Družić (2006) encuentran que desde la publicación de los trabajos de Balassa y Samuelson en 1964 y hasta el 2006, se han publicado 45 estudios acerca de la relevancia empírica del efecto Balassa-Samuelson, y, la gran mayoría, validan dicha hipótesis. Esto implica que dada la gran aprobación de este modelo, no puede ser ignorado cuando se estudie el tipo de cambio.

## **2.2 El tipo de cambio y el Producto**

El tipo de cambio ha cobrado una especial relevancia en el estudio de la economía en casi todas sus versiones teóricas. Se reconoce en mayor o menor medida el impacto real que los movimientos del tipo de cambio tiene sobre el producto a través del comercio internacional, la balanza de pagos, la determinación de precios internos, etc. no obstante, no existe un consenso acerca

de la dirección en que el tipo de cambio afecta al nivel del producto y a su crecimiento. Incluso en una misma escuela del pensamiento varían las conclusiones sobre el tema.

Krugman y Taylor (1978) afirman que: desde algunas vertientes keynesianas hasta el modelo monetarista abordan la discusión a partir del siguiente argumento: el impacto inmediato de una devaluación es incrementar el precio relativo de los bienes importados en relación a la producción interna, creando exceso de demanda por los bienes domésticos. En respuesta la oferta y/o los precios de dichos bienes y la acumulación real (balanza de pagos por cuenta corriente) incrementa, a la par con el ingreso nacional y/o la demanda de dinero (p. 1). La diferencia entre los modelos radica en cómo reacciona el sistema económico al exceso de demanda interna generado por la devaluación, y por tanto, cual es el impacto en el crecimiento económico.

Por otro lado, existen autores que afirman que la devaluación no solo no incentiva el crecimiento económico, sino que ni siquiera incentiva la demanda agregada, si se parte de desequilibrios en la balanza de pagos, o se toman en cuenta los efectos redistributivos y fiscales de la devaluación.

A continuación se muestran en términos generales las bases teóricas en las que se sustentan ambos argumentos.

### **2.2.1 Hipótesis de la Devaluación Contraccionista: un modelo Kalecki-keynesiano**

Uno de los modelos más importantes que establece las condiciones que propician que una devaluación no sea favorable al crecimiento económico, fue desarrollado y publicado por Krugman y Taylor en 1978. Es un modelo de corte keynesiano que incorpora el tema de la distribución del ingreso de Kalecki como variable relevante para la expansión de la demanda. Parte de la hipótesis de que la devaluación es contraccionista dado los efectos ingreso que genera, principalmente la

redistribución de poder adquisitivo desde los actores de la economía con menor propensión marginal a ahorrar hacia los de mayor propensión; y desde el sector privado hacia el sector público.

La nueva redistribución postdevaluación genera exceso de ahorros (superior a la inversión) seguido de una reducción real de la oferta y de las importaciones en tres principales circunstancias: cuando prevalece déficit en la balanza comercial; cuando existe equilibrio comercial y cuando existen impuestos *ad valorem* a las importaciones y/o a las exportaciones

En dicho modelo macroeconómico se supone que el precio de las importaciones y las exportaciones son fijos en términos de la divisa extranjera. Los precios internos están determinados por los costos laborales directos y por las materias primas importadas para la producción. En el corto plazo, la respuesta de sustitución de las exportaciones y las importaciones ante cambios en el precio es insignificante. Las exportaciones están determinadas por la capacidad disponible, mientras que las importaciones son fijas para la demanda interna. Además se suponen salarios fijos en términos de la moneda local y tasa de interés exógena y fija dado que es determinada por las autoridades monetarias.

Si las autoridades monetarias decidieran devaluar la moneda, en el impacto, los precios internos de las exportaciones y las importaciones se incrementarían -aun cuando aparentemente los términos de intercambio no se modifican<sup>6</sup>-. Acto seguido, si existen desajustes en la balanza comercial como en la mayoría de los países emergentes, se generan cambios en el ingreso y su distribución.

Dichos cambios afectan de manera generalizada y simultáneamente a todos los sectores y actores de la economía. Para observar los efectos de manera aislada los autores proponen tres escenarios extremos.

---

<sup>6</sup> Hay que recordar que en el modelo de Krugman y Taylor no se toman en cuenta fenómenos como el *pricing to market* donde una apreciación o depreciación de la moneda no necesariamente modifica los precios del comercio exterior tal como sucedería en estructuras de mercado perfectas.



En el *primer escenario*, se centra la atención en el saldo inicial de la balanza comercial, suponiendo que los efectos redistributivos y los efectos fiscales no operan (Hirschman, 1949).

Una devaluación incrementaría el valor de las exportaciones, dado que en términos de la moneda local incrementa su precio. Así mismo, gracias a que los precios en términos de la moneda extranjera son fijos, las importaciones también aumentarán su precio interno. Si se parte de que la condición Marshall-Lerner se cumple, por tanto la balanza comercial se encuentra en equilibrio, el incremento del valor de las exportaciones se vería nulificado por el aumento del gasto en importaciones, dejando a la economía en un nuevo punto de equilibrio sin modificaciones en el ingreso interno<sup>7</sup>.

Si por el contrario, se parte de una economía con déficit en la balanza comercial (como en la mayoría de los países en desarrollo) la devaluación reducirá el ingreso interno y por tanto desincentivará la demanda<sup>8</sup>. El grado de contracción de la economía estará dado por el porcentaje de devaluación y por la relación entre el déficit comercial y la producción interna<sup>9</sup>.

---

<sup>7</sup> Se supone que no se modifican los términos de intercambio.

<sup>8</sup> En el modelo de Krugman y Taylor (1978) las importaciones satisfacen exclusivamente demanda intermedia. La producción de bienes para consumo interno y para exportación contienen el total de las importaciones en la balanza comercial.

<sup>9</sup> Cabe en este momento salir del análisis del modelo de Krugman y Taylor, y distinguir entre los efectos sobre la balanza por cuenta corriente de corto y de largo plazo tras una depreciación real del tipo de cambio. El efecto inmediato de una depreciación con presencia de déficit comercial (tal como se mencionó en líneas superiores) puede deteriorar aún más la el saldo de la balanza comercial debido a que una buena parte de las importaciones se ordenaron con antelación (contratos de largo plazo) bajo un tipo de cambio real menor. En este sentido, en los periodos inmediatamente posteriores a la devaluación, los precios de las importaciones en términos de la producción nacional incrementarán, mientras que los precios de las exportaciones en términos de la producción nacional no varían, porque también se pactaron con el tipo de cambio real anterior. No basta con que los contratos de exportación e importación anteriores se realicen para que las nuevas operaciones se ajusten a los nuevos precios relativos. Por el lado de la oferta, probablemente los productores precisen de nuevas inversiones y contrataciones, o de nuevas

En un *segundo escenario*, se supone que no existen efectos fiscales, que la balanza comercial está saldada y que además la propensión al ahorro de los asalariados es menor a la de los rentistas<sup>10</sup>. Tras una devaluación, los precios de los bienes transables (importaciones y exportaciones) aumentan en relación con los precios de los bienes internos, dando lugar a un aumento en el margen de ganancia de las empresas exportadoras y de las empresas nacionales competidoras de productos importados.

Dado que los salarios en el corto plazo son rígidos, la devaluación redistribuye los ingresos desde los asalariados hacia los rentistas, y debido a que la propensión marginal a ahorrar de los rentistas es mayor a la de los asalariados, el ahorro nacional en su conjunto aumenta por encima de la inversión, contrayendo así la demanda interna. El efecto redistributivo de una devaluación será tanto mayor cuanto mayor sea la diferencia entre propensiones a ahorrar de ambas clases y cuanto menor sea la participación de los salarios en el ingreso.

Díaz-Alejandro (1963) afirma que el efecto redistribución de una devaluación es más fuerte y rápido que cualquier otro efecto que pueda tener sobre la balanza comercial y de pagos, aun cuando la elasticidad de demanda y oferta de las importaciones y las exportaciones sea perfecta. En este orden de ideas, aunque generalmente es ignorada la temporalidad de los distintos efectos, es relevante tomar en cuenta lo rápido que resulta la redistribución cuando se analice algún problema de devaluación, especialmente en economías emergentes.

---

tecnologías para producir sustitutos a los insumos importados; o bien por el lado del consumo, probablemente será necesario buscar nuevos mercados para desahogar la mayor oferta. Y todos estos procesos requieren un cierto tiempo. En este sentido, la mejora en la balanza por cuenta corriente será gradual hasta que finalice el proceso de ajuste, y aun después de eso, puede seguir mejorando. A este proceso dinámico se le conoce como la "Curva J". (véase Krugman y Obstel, 2006) Las implicaciones de este modelo sugieren que la devaluación como una medida *no inmediata* para revertir el déficit en cuenta corriente.

<sup>10</sup> Se entiende además que la participación de las rentas en el ingreso nacional es mayor que la participación de los salarios.

En el *tercer escenario* se incorporan distintos efectos fiscales. En primer lugar, si durante la devaluación el presupuesto público es deficitario, ocurre un efecto ingreso comparable con el del segundo escenario.

En dicho escenario se argumentó que una devaluación redistribuye los ingresos de los asalariados hacia los rentistas, aumentando así los beneficios de los productores de bienes transables; en este sentido si en la economía operan impuestos a los ingresos para ambas clases, pero el impuesto a las rentas es superior al impuesto sobre los salarios, la recaudación aumentaría, transfiriendo más recursos del sector privado a las arcas públicas. El gobierno en el corto plazo tiene una propensión a ahorrar que tiende a uno, por tanto los recursos transferidos al sector público quedan ociosos inhibiendo la demanda agregada<sup>11</sup>.

Por otro lado, si existen impuestos *ad valorem* al comercio exterior, el incremento de los precios en moneda nacional de los bienes transables aumenta el monto a pagar por dicho impuesto, no solo incrementando aún más los precios internos de las importaciones, sino que aumentaría el ingreso del gobierno en forma redistributiva (los empresarios pagan más por importar que lo que ganan por exportar).

En suma, sin negar que una devaluación constituye una herramienta poderosa de política económica, qué además puede llegar a ser “correcta” en términos de crecimiento y desarrollo, Krugman y Taylor afirman que en las economías emergentes –donde el tema de la devaluación y los desajuste en la balanza de pago es mucho más común y donde persisten estructuras de exportación mayormente primarias- una devaluación tiene altas probabilidades de ser contraccionista. Hay que tomar en cuenta que los desajustes en la balanza comercial de estos países son de carácter estructural, haciendo que la producción

---

<sup>11</sup> El déficit fiscal se entiende aquí solo como una diferencia negativa entre los ingresos y gastos del gobierno. No obstante para un análisis más detallado de los efectos fiscales de una devaluación es necesario tomar en cuenta variables adicionales como los pagos netos de intereses y capital, la entrada de divisas por exportaciones, y en general el efecto sobre los ingresos tributarios dada una variación del ingreso.

de bienes transables sea poco sensible a las variaciones de los precios. Una devaluación aun cuando mejorará en alguna medida los desequilibrios externos, esta mejora sería a costa de concentrar el ingreso y de reducir el empleo y la producción en el corto plazo, hecho que los autores califican como “inaceptable”.

Por último, cabe hacer dos observaciones a las conclusiones de los autores. En primer lugar, que los efectos discutidos en esta sección son de corto plazo y operan junto a los efectos expansionistas tradicionales (aumento de las exportaciones y reducción de las importaciones) que en el trabajo no se discuten por considerar que son bien conocidos, pero no por esto niegan su existencia e importancia. Y en segundo lugar, en la medida en que la condición Marshall-Lerner se cumple, la devaluación eleva el nivel de producción consistente con una balanza comercial dada; y esto a su vez se debe a una mejora en la balanza comercial dado un nivel de producto. Esto significa que cuando hay efectos contraccionistas, una devaluación hace posible el uso de políticas expansionistas que a su vez contrarresten dichos efectos negativos.

#### **2.2.1.1 Algunas consideraciones extras a la hipótesis de devaluación contraccionista**

Los efectos contraccionistas de una devaluación como mecanismo de estabilización o como política de incentivar la inversión y la oferta dado el aumento de la competitividad, son similares a los efectos de la flexibilización salarial (a la baja) según la versión de Keynes en La Teoría General.

Si los precios se determinan a partir de una fórmula de mark-up (como la expuesta en el apartado anterior) una reducción de los salarios nominales o análogamente, un aumento del precio de las materias primas importadas después de una devaluación monetaria, traerá consigo un aumento del tipo de cambio real y de competitividad, si y solo si hay una reducción simultánea del salario real.

“ si una caída en los salarios monetarios y la consecuente depreciación *real* del circulante fueran realmente capaces de traer consigo una expansión tanto del

empleo como del producto, las economías capitalistas estarían dotadas de un poderoso mecanismo incorporado de pleno empleo” (López y Perrotini 2007, p. 4)

Por lo tanto, si lo que realmente importa para incentivar el producto y el empleo es el tipo de cambio real y no el nominal, la depreciación monetaria no puede aumentar el tipo de cambio real cuando los salarios nominales están indizados a los precios (inflación) y además exista un *pass trough* alto. Para que la depreciación monetaria tenga entonces efectos no contraccionistas sobre el producto dado que existen las características antes mencionadas, tiene que haber depreciaciones continuas para efectivamente mantener el tipo de cambio real alto antes que la economía se ajuste nuevamente.

Por otro lado, existe un canal relevante que puede hacer que los efectos de una devaluación sean contraccionistas: el canal de hojas de balance, que se refiere al descalce entre activos y pasivos en moneda extranjera después de una devaluación. Las empresas y bancos endeudados en divisas y que generan recurso en moneda local probablemente reduzcan su producción e inversión para poder hacer frente al pago de dichas deudas. Para que este canal sea relevante tiene que suceder también que la economía este altamente “dolarizada” y que exista una cierta inestabilidad financiera.

### **2.2.2 Relación positiva entre la varianza del tipo de cambio real y el crecimiento**

En el apartado anterior se presentó en términos generales algunos fundamentos teóricos para afirmar que la depreciación del tipo de cambio, lejos de incentivar el crecimiento, podría contraer el producto si prevalecían en la economía ciertas condiciones (déficit comercial, déficit fiscal, propensiones marginales a ahorrar diferenciadas, etc.). Aunque se reconocía que aquello no era una receta única para todas las economías en cualquier periodo de la historia.

En este apartado se engloba en términos muy generales los argumentos –también heterodoxos- que pugnan a favor de un tipo de cambio competitivo para incentivar el crecimiento. Se deja el análisis de corto plazo<sup>12</sup> de los efectos macroeconómicos de la devaluación y se prioriza el empleo y el crecimiento de largo plazo sobre el equilibrio externo y financiero. A partir de los trabajos de Frenkel (2004) y Frenkel y Ros (2006) se presentan los tres grandes canales por los cuales el tipo de cambio afecta positivamente a la producción, el empleo y el crecimiento del producto: canal macroeconómico, canal de desarrollo y canal de intensidad del trabajo<sup>13</sup>.

Los autores partidarios de este argumento reconocen también que una depreciación monetaria trae aparejada efectos negativos sobre la economía, y que estos incluso pueden sobreponerse a los efectos positivos. No obstante, como se muestra en el primer apartado del capítulo 3, la evidencia empírica demuestra que en economías en vías de desarrollo, tal como México, la expansión de la actividad económica y el empleo después de una devaluación, son efectos predominantes. La temporalidad y la durabilidad de estos, propician cambios estructurales que favorecen al crecimiento económico sostenido de largo plazo.

### ***2.2.2.1 Canales de transmisión del tipo de cambio real al producto, al empleo y al crecimiento***

#### **1) Canal macroeconómico**

El argumento central de este canal, se refiere al aumento de la competitividad de las empresas locales resultado de la depreciación de la moneda: un tipo de

---

<sup>12</sup> En el tercer canal de transmisión es posible ver que incluso en el corto plazo una devaluación puede tener efectos positivos en la economía.

<sup>13</sup> A diferencia del canal de hojas de balance discutido en el apartado anterior, los tres canales de transmisión que aquí se presentan tienen efectos directos sobre flujos y no sobre acervos.

cambio depreciado incrementa el valor de las exportaciones y estimula el comercio externo, mejora la balanza comercial y por tanto incentiva la demanda, la producción y el empleo interno<sup>14</sup>. Este enfoque presupone la existencia de capacidad instalada ociosa y de desempleo, por tanto una demanda real por debajo del potencial productivo.

Para que la devaluación pueda tener efectos expansionistas deben de existir simultáneamente medidas de política fiscal y monetaria también expansionistas, que coadyuven a hacer efectivos los impactos positivos de la devaluación. Si esto no ocurre, y por el contrario la política económica se orienta a frenar supuestos excesos de demanda, los efectos positivos difícilmente se sobrepondrán a los negativos.

La devaluación puede tener efectos expansionistas, incluso si se suponen constantes todos los determinantes de la demanda interna, y si toma en cuenta solo el impulso a las exportaciones y la sustitución de importaciones. Sin embargo, los efectos expansionistas o contraccionistas estarán en función de la estructura productiva real y financiera, así como de la situación de la economía en un periodo determinado.

## 2) Canal de desarrollo

Este argumento centra su atención básicamente en la relación entre el tipo de cambio real y el crecimiento económico. En este sentido, es mucho más amplio que los otros dos enfoques, dado que no existe un enlace único entre ambas variables.

Frenkel (2004) en alusión al trabajo de Woo (2004), enfatiza las similitudes entre una política industrial de fomento a los sectores de bienes comerciables, con el uso del tipo de cambio real como herramienta de política económica. Una política

---

<sup>14</sup> Este argumento de corte Keynesiano, concede la existencia de desempleo involuntario y supone que no existe el pleno empleo. Además, los costos salariales no se modifican inmediatamente.

industrial de esta naturaleza busca modificar los precios relativos internos entre las importaciones y las exportaciones<sup>15</sup>, o bien imponiendo impuestos a las importaciones para proteger las industrias nacionales competidoras de estos bienes, o bien subvencionar las exportaciones para incrementar la competitividad y la rentabilidad de los sectores comerciables. O ambas.

Una política de tipo de cambio competitivo<sup>16</sup> tiene un patrón de incentivos muy similar: el tipo de cambio real determina el precio relativo de las exportaciones, importaciones y bienes no comerciables. Un tipo de cambio real depreciado es equivalente a una tarifa uniforme a las importaciones. Esto no implica que los precios operan en contra del sector exportador, simultáneamente con esta tarifa uniforme el tipo de cambio real depreciado implica un subsidio a las exportaciones de la misma magnitud. Entre más depreciado el tipo de cambio real mayor es la distorsión del precio relativo de los bienes comerciables y no comerciables en favor de los primeros: combinación entre mayor protección a las actividades locales competidoras con las importaciones, con mayor competitividad de los productos exportables locales (Frenkel, 2004).

En la literatura ortodoxa, difícilmente se reconoce al tipo de cambio real como una herramienta u objetivo intermedio de la política económica capaz de afectar al crecimiento del producto, y generalmente el análisis no pasa de los efectos macroeconómicos de una devaluación en el corto plazo. La literatura no ortodoxa que reconoce la relación positiva entre el tipo de cambio real depreciado y el crecimiento económico, contrariamente, enfocan su análisis a los efectos expansionistas de largo plazo (Balassa (1971), Gala (2009), Frenkel (2004), Frenkel y Ros (2006), Rapetti (2011), Ros y Skott (1998), Polterovich and Popov (2002))

---

<sup>15</sup> El argumento se refiere únicamente a un modelo de dos bienes: exportados e importados, no incluye directamente a los bienes comerciables domésticos.

<sup>16</sup> El tipo de cambio real competitivo se refiere a un nivel del tipo de cambio real consistente con objetivos planteados. En este caso, a objetivos reales de crecimiento del producto.



Dado un nivel de productividad, el tipo de cambio real establece el precio relativo de los bienes comerciables y no comerciables, y esto a su vez determina en buena medida el nivel de salarios reales. Una moneda apreciada con respecto a las monedas de los principales socios comerciales y competidores de un país, implica que los precios de los bienes comerciables son menores en relación a los no comerciables, por tanto los salarios reales y el consumo son mayores (a toda vez que el sector de los bienes no comerciables es intensivo en mano de obra). Al mismo tiempo los márgenes de ganancia y los niveles de inversión son menores (sector de bienes comerciables intensivos en capital). Si bien en el corto plazo esta situación mantiene una relativa estabilidad macroeconómica (en el entendido que el tipo de cambio no genera presiones inflacionarias), en el largo plazo puede resultar en estancamiento económico con tendencia a decrecer.

Con un tipo de cambio real competitivo (subvaluado generalmente para economías no desarrolladas) en el corto plazo aumentan los márgenes de ganancia y se reducen los salarios reales. En un plazo mayor aumenta el uso de la capacidad instalada y se incentiva la nueva inversión. Se busca ampliar la capacidad exportadora y el empleo en el sector manufacturero, sin embargo, indirectamente la inversión en el sector de los bienes no comerciables también aumenta, a toda vez que la demanda de inversión en este sector es en buena medida una demanda derivada del sector de los comerciables (el comercio por ejemplo). El resultado probable, es que la economía entre en un patrón de crecimiento incentivado por la inversión (Gala 2009).

El impacto de la inversión sobre el crecimiento – dado el aumento de los márgenes de ganancia del sector de los comerciables- se ve amplificado por el aumento de la productividad del capital nuevo, principalmente en los sectores exportadores. El desarrollo de estas actividades genera economías especializadas y externalidades de conocimiento hacia otros sectores menos dinámicos (Polterovich y Popov, 2002). El desarrollo de sectores de comerciables “no tradicionales” además de contribuir en el aumento de la productividad general,

integra a más trabajadores en sectores de mayor valor agregado, contrarrestando los posibles efectos negativos sobre los asalariados inmediatamente posteriores a la devaluación.

Resumiendo, un tipo de cambio real competitivo elimina los efectos contraccionistas de redistribución del ingreso debido a que propicia la acumulación de capital. El desarrollo de industrias manufactureras no tradicionales, genera en las economías cambios estructurales que conjuntamente con el aumento de la producción y la productividad, incrementará el empleo y los salarios reales.

### 3) Canal de intensidad laboral

Este tercer canal, enfoca su atención en la habilidad del tipo de cambio para modificar en el corto plazo el nivel de empleo.

En los países subdesarrollados, donde los bienes de capital son generalmente importados o bien fabricados con materia prima importada, el tipo de cambio real es un factor importante para determinar la relación capital-trabajo. En este sentido, si después de una devaluación incrementa la actividad económica principalmente en sectores exportadores, las empresas tenderán en un primer momento a contratar más en lugar de invertir en capital<sup>17</sup>.

Así mismo, el tipo de cambio real determina el precio de la mano de obra en términos de divisas; al disminuir el costo salarial después de una devaluación, se incentiva el uso de este factor de producción, principalmente en sectores exportadores, aunque no exclusivamente<sup>18</sup>. La disminución de los costos laborales

---

<sup>17</sup> Esto solo aplica en el corto plazo, cuando el desempleo es alto y existe capacidad ociosa. En el largo plazo, para generar una dinámica de crecimiento es necesario invertir en capital y tecnología (canal de desarrollo).

<sup>18</sup> Los sectores de bienes no comerciables, también se ven beneficiados por la disminución de los costos salariales. Hay que recordar que los servicios generalmente son intensivos en mano de obra.

hace rentables a empresas que antes no lo eran. Los cambios en la relación capital-trabajo y en los salarios reales expresados en divisas, modifican, aunque en un plazo mayor, la relación empleo-producción. Solo después de ocurridos cambios estructurales ya sea en el proceso de producción (tecnológicos) o bien en la cartera de productos de las empresas.

### **3. Tipo de cambio real y crecimiento en México**

Una de las características de la discusión que existe en torno a la relación entre el tipo de cambio real, el nivel de la actividad económica, el crecimiento y el empleo, es que aunque existe un buen número de trabajos empíricos al respecto, no hay un número equivalente, ni mucho menos, de trabajos que indaguen en explicar teóricamente los canales que entablan la relación entre el tipo de cambio real y las demás variables. En el capítulo 2 de este trabajo, se han presentado algunas de las principales expresiones teóricas al respecto, que dan una visión académica general del tema y sustentan el presente trabajo.

El capítulo a continuación presenta algunos de los estudios empíricos más destacados a nivel internacional, y algunos menos para el caso específicamente de México. Así mismo se hace una revisión histórica para dicho país, que resulta de suma importancia para entender finalmente la aportación empírica de este trabajo en el capítulo 4.

#### **3.1 Evidencia internacional de la relación entre el tipo de cambio real y la economía real.**

El estudio de la relación entre el tipo de cambio y la economía real, ha ido cobrando importancia cuanto más abierta y libre la relación comercial y financiera entre los países del mundo. Desde las primeras dos décadas del siglo XX, en el marco de los debates del patrón oro y de la reordenación económica y territorial

del mundo, el tipo de cambio empezó a entenderse como una variable relevante. Específicamente en Inglaterra, Keynes atribuyó parte de la desaceleración del comercio internacional y del crecimiento de la Gran Bretaña precisamente a la apreciación del tipo de cambio.

Posterior a los conflictos armados y a la nueva reorganización mundial, los problemas, los objetivos y los instrumentos de la política económica tuvieron que cambiar. En este sentido, Kaldor (1971) afirma que el tipo de cambio debe de ser no solo una referencia internacional para el comercio, sino que constituye un instrumento poderoso para equilibrar la balanza de pagos y no restringir el crecimiento económico.

Desde entonces y hasta ahora, el estudio del tipo de cambio y la restricción exterior al crecimiento, ha ganado importancia entre los economistas, principalmente a partir de la observación de los procesos de desarrollo de la mayoría de los países latinoamericanos y de algunos países asiáticos. Balassa (1971) enfatizó su estudio, en los modelos de crecimiento exportador y a las políticas comerciales para los seis países de Latinoamérica más importantes, destacando el papel de las exportaciones, de la protección industrial y del manejo del tipo de cambio para el futuro desarrollo de estas economías. Gala (2008) con un modelo en panel para 58 economías en el periodo 1960-1999, relaciona la subvaluación del tipo de cambio con los niveles de desarrollo, específicamente con el PIB per cápita y el nivel de inversión, encontrando una relación inversa entre estas variables. Por otro lado, con base en un modelo teórico de corte keynesiano, concluye que la devaluación es un buen mecanismo para fomentar la inversión y el crecimiento, sin que con esto se generen necesariamente problemas de inflación. Rapetti (2011) resalta la importancia del sector de los comerciables (y su rentabilidad) para el crecimiento económico. Dicha importancia es resultado de los avances tecnológicos, las externalidades de conocimiento y el buen manejo de la política cambiaria. Rodrik (2008) concluye con base en estudios empíricos, que la devaluación estimula el crecimiento económico, particularmente en las economías subdesarrolladas. Las distintas fallas del gobierno y del mercado restan peso al sector de los comerciables en la estructura

del producto, restringiendo el crecimiento económico. La depreciación del tipo de cambio real es por tanto, la segunda mejor opción para eliminar esta restricción.

Razin y Collins (1997) con una muestra de 93 países, desarrollados y en vías de desarrollo, en un periodo de 1975 a 1992, encontraron que la relación entre los desajustes del tipo de cambio real y el crecimiento era no lineal. Particularmente, solo una muy alta sobrevaluación de la moneda estaba asociada con lento crecimiento; no obstante, una devaluación moderada apareció estar altamente asociada con crecimiento económico rápido. Polterovich y Popov (2002) demuestran que la rápida acumulación de reservas internacionales así como el mantenimiento de un tipo de cambio subvaluado, estimulan el crecimiento exportador. Muestra que aquellos países con mayores reservas en relación con su producto, generalmente tienen mayores tasas de inversión, mayor comercio, y por tanto mayor crecimiento. Ros y Skott (1998) ponen especial énfasis en el efecto del tipo de cambio real sobre la rentabilidad y concluyen que si existen rendimientos crecientes a escala en el sector de los bienes comerciables, la sobrevaluación de la moneda contrae la rentabilidad llevando a la economía a un punto de equilibrio menor seguido de un periodo de contracción de la actividad económica y de los salarios reales.

La economía mexicana por sus características comerciales, productivas, y demográficas, resulta un serio candidato a cumplir con muchas de las conclusiones de los trabajos antes citados. A continuación se reseña brevemente la evolución del tipo de cambio real y el crecimiento económico para México, centrándose especialmente en las últimas dos décadas. Posteriormente se enlazan ambas variables como una primera aproximación a la relación causal de las mismas para el caso específico de éste país.

### 3.2 México: bajo crecimiento y apreciación cambiaria

México representa un muy buen ejemplo a nivel mundial, y específicamente entre los países de América latina, que ha intentado distintos tipos de modelos de crecimiento-exportador desde finales de la década de los 70 (Blecker, 2008): Con fin de mantener las altas tasas de crecimiento registradas durante el llamado “milagro mexicano” y a su vez detener los efectos negativos del decadente modelo de sustitución de importaciones, las autoridades del país apostaron por la explotación del petróleo como imán para atraer préstamos internacionales.

Cuando dicha estrategia fracasó tanto por su propia insostenibilidad como por factores externos que aceleraron la debacle, México inició el proceso de abandonar definitivamente el modelo de sustitución de importaciones y liberar la economía. En un primer momento de manera multilateral con su adhesión al GATT (General Agreement on Tariffs and Trade) y la sucesiva eliminación de restricciones a las importaciones. No obstante, ni el incremento de las exportaciones ni el incremento de la entrada de capitales al país resultaron ser los esperados y México optó por continuar con su proceso de liberalización comercial y financiera de manera preferencial, culminando dicho proceso con la firma del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN) a principios de la década de los noventa.

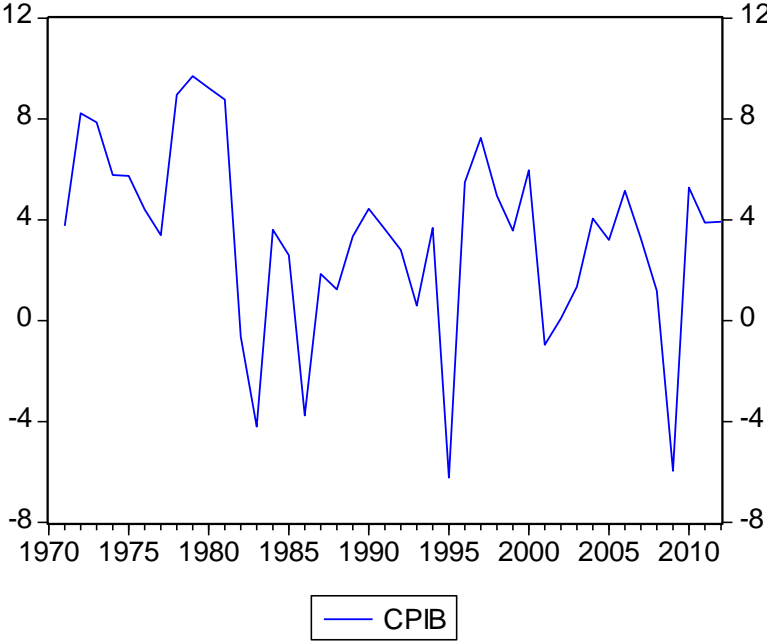
La liberalización a casi tres décadas de iniciada, ha incrementado los encadenamientos de la economía mexicana con el resto del mundo (especialmente con Norteamérica). Sin embargo no ha logrado alcanzar los ritmos de crecimiento que tuvo entre los años cincuenta y mediados de los setenta, ni tampoco los ritmos de crecimiento de otras economías en vías de desarrollo (especialmente en comparación con algunas economías asiáticas).

Entre 1981 y 2006, el PIB per cápita de México creció a una tasa promedio de solo 0.6% al año, que se compara, muy desfavorablemente, con la norma histórica de 3.2% por año durante el periodo de 1940 a 1981. Este bajo desempeño se debió, en parte, a la reducción los ingresos per cápita de 1982 a 1989, un periodo

caracterizado por choques externos muy adversos, una aguda inestabilidad macroeconómica y una continua transferencia de recursos al exterior en el contexto de un severo racionamiento del crédito externo (Ros, 2009).

Si nos centramos exclusivamente en el periodo 1993-2011, dejando de lado la inestabilidad de los años ochenta, con un promedio de crecimiento de 1.35% por año, la cifra sigue siendo muy inferior a la registrada hasta antes de la crisis de la deuda.

**Grafico 3.1: México: evolución del crecimiento del PIB 1970-2012 (Porcentajes)**



Fuente: elaboración propia con datos de BIE-INEGI

Bajo una perspectiva internacional, el panorama de bajo crecimiento de la economía mexicana no mejora. Chile por ejemplo, entre 1993 y 2011 tuvo un crecimiento del PIB per cápita promedio anual de 3.44%, Brasil de cerca del 2% y Perú de casi 4%, mientras que el crecimiento en China fue de 9.31% por año en el mismo periodo.



### 3.2.1 Causas del bajo crecimiento de la economía mexicana

Desde el fin de la era del modelo de sustitución de importaciones a principios de la década de los ochenta, la economía mexicana no ha logrado mantener tasas de crecimiento ni siquiera similares a las históricamente registradas.

La década de los ochenta estuvo nublada por desajustes tanto internos como externos de toda índole (crisis de la deuda, volatilidad en los mercados financieros y en los precios del petróleo, ajustes en materia de política comercial, etc.) que explican, sin necesidad de indagar demasiado, en gran medida el paupérrimo desempeño de la economía mexicana durante este periodo. Sin embargo, a partir de la década de los noventa, específicamente después de la crisis del peso 1994-1995, en un escenario de mucha menor volatilidad, los motivos del lento crecimiento de la economía mexicana no resultan tan evidentes. No ha habido un hecho o una sucesión de hechos que puedan explicar contundentemente el estancamiento. En este sentido, en la literatura se ha optado por contrastar hipótesis teóricas con la realidad mexicana, para intentar dar solución a dicha interrogante.

Aunque existen un buen número de hipótesis al respecto, para el desarrollo de este trabajo se centra la atención en aquella que afirma que el bajo crecimiento de la economía de México se explica en buena medida por qué la política económica ha sobrepuesto los objetivos de estabilidad macroeconómica (inflación principalmente) a los objetivos reales de crecimiento y empleo. Sobre esto se profundiza a continuación.

Moreno-Brid y Ros (2009) y Ros (2009) argumentan que el lento crecimiento debe de ser atribuido a tasas de inversión física relativamente bajas más que a una desaceleración exógena del crecimiento de la productividad o a una baja tasa de formación de capital humano. A su vez, el lento crecimiento de la inversión puede explicarse por cuatro factores principalmente: a) la contracción de la inversión pública, b) el desmantelamiento de la política industrial, c) la falta de

financiamiento bancario para actividades productivas, y d) un tipo de cambio real apreciado.

Los primeros dos responden principalmente al periodo de ajustes posterior a la crisis de la deuda, donde el gasto de gobierno, principalmente en infraestructura, se redujo de forma significativa. El primero siguió teniendo relevancia después, pues la inversión pública como porcentaje del PIB se mantuvo en un nivel muy bajo. La política industrial fue desmantelada también con miras a disminuir el gasto de gobierno, además como respuesta al proceso de liberalización comercial, siguiendo recomendaciones de organismos internacionales.

Aunque ya era bajo el financiamiento bancario a actividades productivas antes de la privatización de la banca a principios de la década de los noventa (24% con respecto del PIB) comparado con la media de los países miembro de la OCDE (más del 100% con respecto del PIB); este ha tendido a disminuir aún más. Después de la crisis del peso 1994-1995, los bancos y el sistema financiero en general no han sido capaces de satisfacer las necesidades de las actividades productivas en la gran mayoría de las empresas (dejando fuera los grandes conglomerados con acceso a créditos internacionales) inhibiendo así la inversión física productiva.

Por último, el tipo de cambio real ha tendido a apreciarse de forma constante desde mediados de 1995 y hasta finales de 2002, donde se ha estancado con una ligera tendencia a depreciarse, aunque como se discutirá en el capítulo siguiente, ni la crisis de 2008-2009 alcanzó un tipo de cambio real lo suficientemente competitivo para incentivar el crecimiento. Esta evolución del tipo de cambio real ha afectado la rentabilidad del sector industrial, principalmente en la manufactura, y ha sesgado a la inversión extranjera directa hacia el sector servicios.

Además de la baja inversión y sus causas, se deben destacar también algunos factores externos altamente relacionados con la liberalización comercial y financiera. Blecker (2008) para explicar el decepcionante desempeño de la economía mexicana, da un gran peso a restricciones externas, específicamente al crecimiento de la economía estadounidense, a los precios internacionales del

petróleo, a los shocks en la entrada de capitales financieros y como ya se había apuntado, a el tipo de cambio real. Moreno-Brid (2003) a su vez afirma, que el modelo exportador no ha tenido los efectos esperados en el crecimiento económico por el alto contenido de materias primas importadas (sobre todo de China) en las exportaciones manufactureras. Otros estudios atribuyen el fracaso del modelo a factores internos tal como rezagos en las reformas laborales y fiscales, al marco legal o bien al propio diseño de las instituciones públicas.

La realidad es que el crecimiento de la economía no fue el que pudo ser, ni está siendo el que podría ser, y esto gracias en buena medida a decisiones de política económica más que a factores externos, fuera del alcance de las autoridades mexicanas. De aquí en adelante, sin minimizar el impacto de otros posibles determinantes del crecimiento, el trabajo se centrará casi exclusivamente en el tipo de cambio real.

### **3.2.2 Evolución del tipo de cambio real en México 1993-2011**

En la sección anterior se abordó el tema del crecimiento económico, y se listó algunos de los factores que determinan, o bien que han determinado a este en los últimos 20 años. En esta misma sección, conjuntamente con el capítulo segundo, se argumentó que la apreciación del tipo de cambio, si bien disminuye el precio de las maquinaria y el equipo importado para los países en emergentes, también modifica el precio relativo entre los bienes comerciables y no comerciables en favor de los segundos, reduciendo la rentabilidad e impidiendo la acumulación de capital en los sectores industriales de alta productividad y valor agregado.

En esta sección se discute la evolución del tipo de cambio real entre 1993-2011 y se puntualiza en los principales factores que han hecho que éste haya tenido, por lo menos hasta 2002, una constante apreciación, y posterior a ese año una relativa estabilidad.

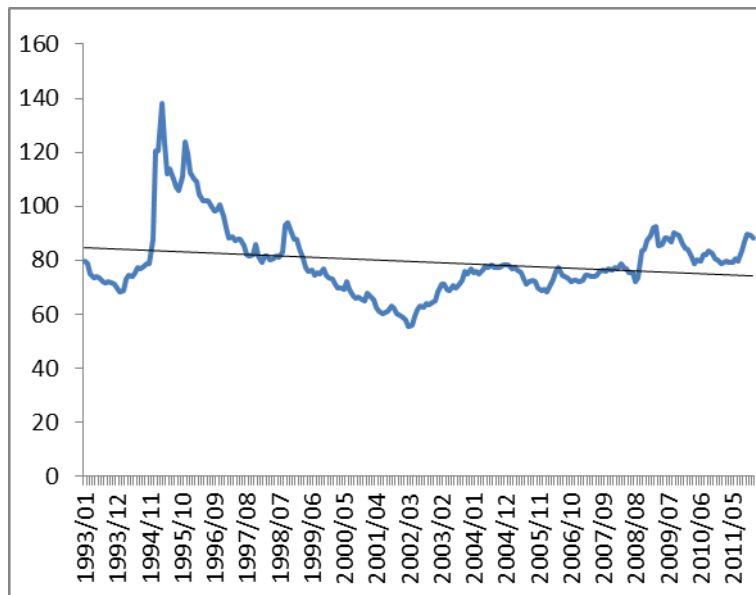
El proceso de ajustes de la década de los ochenta tuvo una muy marcada línea teórica y práctica derivada del consenso de Washington (1989) tras la crisis del modelo de Bretton-Woods. Entre las principales líneas<sup>19</sup> a seguir se encuentran las finanzas públicas equilibradas, el objetivo central de la política económica debe de ser el control de la inflación, la tasa de interés se debe de determinar en el mercado de dinero y el tipo de cambio a su vez, por las libres fuerzas del mercado<sup>20</sup>. Estos lineamientos, conjuntamente con la liberalización comercial y financiera, representan la antesala para explicar la evolución del tipo de cambio real desde 1993. Como lo muestra el gráfico 3.2, ha tenido en su conjunto para el periodo 1993-2011 una tendencia decreciente, es decir a la apreciación cambiaria.

---

<sup>19</sup> Los lineamientos aquí citados, son tal cual se encuentran en el resumen del consenso de Washington. No obstante esto no implica que hayan sido aplicados exactamente en el caso mexicano. Sobre esto se discute en páginas siguientes.

<sup>20</sup> En el Consenso de Washington se habla también de un tipo de cambio real competitivo que promueva el crecimiento de las exportaciones a la tasa máxima dado el potencial productivo de cada país. Sin embargo, siempre consistente con los objetivos macroeconómicos especialmente inflacionarios. Esto implica que el tipo de cambio real estará dado por las presiones inflacionarias.

**Gráfico 3.2: México, índice del tipo de cambio real 1993-2011. Mensual Índice con precios al consumidor y con respecto a 111 países.**



Fuente: elaboración propia con datos de BANXICO

Durante todo 1993 el peso presentó una constante apreciación, interrumpida desde principios de 1994 y revertida durante 1995, debido a la fuerte devaluación del peso mexicano resultante de la crisis financiera ocurrida entre estos años. Cabe destacar, que durante 1988-1994 se utilizó en México el tipo de cambio como ancla nominal, bajo la premisa de que la ley del precio único establece un límite máximo a la inflación (Perrotini y Fortuno, 2007). Implica la apreciación del tipo de cambio real, a toda vez que la paridad nominal está fija o, alternatively, se ajusta a una tasa menor que la aceleración de la inflación. En consecuencia, el éxito intertemporal de esta estrategia supone que el Banco Central acumula y dispone de un monto de reservas internacionales suficiente para confrontar los ataques especulativos en contra de la moneda y así mantener constante la paridad cambiaria (Ibid. Pg. 34).

Después de la crisis 1994-1995 el Banco de México empezó a migrar el manejo de la política monetaria hacia la regla de Taylor<sup>21</sup>, que al igual que en el modelo de política monetaria anterior tiene como principal objetivo mantener la inflación baja. La regla de Taylor además tiene como premisas fundamentales la independencia institucional del banco central y un régimen de tipo de cambio flexible. En este sentido, inmediatamente después de la crisis, el Banco de México logra su independencia con carácter de institución autónoma y se limita constitucionalmente a tener como objetivo general (y prácticamente único) mantener el poder de compra del peso mexicano. A su vez, desde diciembre de 1994, se dejó el tipo de cambio flotar, en teoría, libremente, limitando a no utilizar el tipo de cambio como instrumento intermedio para la política monetaria.

A partir de 1996 y hasta el 2000 se establecieron metas de inflación anuales, logrando así que la inflación pasará de 51.97% en 1995 a 12.32% en 1999, año en el cual se acuerda un objetivo a mediano plazo en el sentido de alcanzar niveles inflacionarios similares a los de Estados Unidos y Canadá para 2003. Finalmente en 2001, cumpliendo con lo establecido por la regla de Taylor, se anuncia oficialmente la meta de inflación del 3% más/menos un punto porcentual alrededor de esta cifra, y en 2002 se reafirma que dicha meta continuará para los años siguientes.

Para la regla de Taylor y sus posteriores ampliaciones a economías abiertas<sup>22</sup>, el tipo de cambio no es necesario para alcanzar la meta de inflación, a toda vez que se supone que este no ejerce ninguna influencia en la economía real y además se determina por la paridad de tasas de interés descubierta<sup>23</sup>. Bajo esta regla, el Banco de México para lograr la meta de inflación debe limitarse exclusivamente a modificar la tasa de interés cuando la economía presente choques inflacionarios.

---

<sup>21</sup> La regla de Taylor es una regla monetaria para un modelo con metas de inflación. Establece los movimientos que el banco central debe de hacer a la tasa de interés en respuesta a cambios en la inflación, la producción u de otras condiciones económicas. (véase Blinder 1998)

<sup>22</sup> Ball 1999, Svensson 1997.

<sup>23</sup> La paridad de tasas de interés descubiertas establece que la rentabilidad de dos activos con riesgo y liquidez similar debe de ser igual en cualquier país donde este depositados dichos activos.

No obstante, existe evidencia para afirmar que Banco de México utiliza también el tipo de cambio como instrumento para alcanzar su objetivo central: la apreciación del tipo de cambio real en los años siguientes a adopción de este modelo de metas de inflación así como las intervenciones esterilizadas en el mercado cambiario ante choques de oferta, evidencia una cierta rigidez en el que se supone un régimen de libre flotación. El uso del tipo de cambio real como instrumento de política monetaria confirma que la inflación en México, más allá de ser un fenómeno monetario, responde a determinantes estructurales; entre ellos el coeficiente de traspaso positivo del tipo de cambio a los precios, que justifica tener como objetivo intermedio el tipo de cambio real apreciado para poder alcanzar el objetivo final de la estabilidad de precios.

Otro determinante estructural que se ha buscado esterilizar para evitar presiones devaluatorias y por tanto inflacionarias, son los desajustes en la balanza de pagos. Para esto se estimuló la entrada de capitales de cualquier índole con la apertura y desregularización financiera. México se ha mantenido atractivo como destino financiero gracias a tasas de interés relativamente altas, bajo un marco de estabilidad macroeconómica (en términos de inflación).

Hasta aquí se explica en buena medida la evolución del tipo de cambio real entre 1993 y 2005. Si a partir de 2005 (o incluso desde 2002) se hace un corte en el gráfico 3.2 la tendencia ya no es claramente hacia la apreciación, por el contrario tiende a depreciarse<sup>24</sup>. Este fenómeno responde en términos generales a la situación económica de Estados Unidos. Durante el periodo antes analizado, este país y la economía mundial en general, se encontraba en un periodo de estabilidad con crecimiento bajo, pero sostenido (con algunas excepciones como los años 2001-2002) que permitió a las autoridades monetarias mexicanas operar

---

<sup>24</sup> cabe destacar que aunque la tendencia del índice del tipo de cambio real tienda a subir, esto no implica que el tipo de cambio real ya no se encuentre apreciado con respecto al dólar particularmente. Como muestra el índice de apreciación en el capítulo siguiente el tipo de cambio real continúa estando en la zona de apreciación.

sin mayores presiones cambiarias e inflacionarias. No obstante, a principios de 2007 la crisis financiera empieza a manifestarse en el sector hipotecario estadounidense, y no tardó mucho, dado lo estrecho de las relaciones México-Estados Unidos, en empezar a afectar la economía mexicana.

Fue en el segundo semestre de 2008 cuando la crisis empezó a verse reflejada en las cuentas externas de México. Entre los principales efectos que se pudieron notar fueron: una contracción de las exportaciones no petroleras; un deterioro de los términos de intercambio del país, al disminuir drásticamente el precio del petróleo en los mercados internacionales; menores ingresos del exterior por remesas familiares y por viajeros internacionales; y, condiciones más restrictivas de acceso a los flujos de capital del exterior, tanto crediticios como de inversión. (Banxico, 2009).

El mercado cambiario evidentemente presentó una fuerte volatilidad, especialmente durante octubre de 2008 y marzo de 2009, cuando, aun con la contención de Banco de México, el tipo de cambio nominal se devaluó alrededor del 50% superando incluso los 15 pesos por dólar.

Banco de México para afrontar la crisis, aumentó la tasa de fondeo interbancario. Pasó de 7.5% (finales de 2007 hasta junio de 2008) a 7.75%; para julio del mismo año sube hasta 8% y en agosto vuelve a subir en 0.25% para ubicarse en 8.25%, manteniendo este nivel durante el resto del año. La política monetaria contractiva, conjuntamente con el aumento del crédito interno neto amplió la tasa de interés objetivo y la tasa de los fondos federales, buscando que con esto se aminoraran las presiones devaluatorias sobre el tipo de cambio (León, 2009).

Directamente sobre el mercado cambiario, se hicieron subastas diarias de dólares, que fueron implementadas desde mayo de 2003 pero que se intensificaron en el tercer trimestre de 2008, posteriormente se detuvieron. En un segundo bloque de subastas de dólares diarias (de enero a octubre 2009) se registraron las bajas más fuertes en las reservas internacionales. En un primer momento (2003) se justificaron las intervenciones en el mercado cambiario para reducir la acelerada acumulación de reservas que se había registrado principalmente desde 1996.



Durante la crisis fueron utilizadas fundamentalmente para esterilizar las presiones sobre el tipo de cambio.

Conjuntamente con el uso de las reservas internacionales, se recurrió de manera precautoria a líneas de crédito del exterior, especialmente con el Fondo Monetario Internacional, sin embargo estas mantuvieron su carácter precautorio y no fueron ejercidas.

A medida que la actividad económica se contrajo durante 2009, las presiones inflacionarias disminuyeron permitiendo relajar la política monetaria, paulatinamente se redujo la tasa de interés interbancaria de 8.25 a 4% tal cual se mantuvo alrededor de esta cifra por lo menos hasta 2013. Así mismo, después de concluido el periodo de subastas diarias de dólares, estas se han limitado a intervenir solo en jornadas altamente volátiles.

Hoy en día se puede observar el tipo de cambio real mucho más estable con ligeras subidas y bajadas. Se ha detenido la ligera depreciación que se venía presentando desde 2002 e incluso se ha revertido ya la fuerte depreciación de fines de 2008 y principios de 2009.

### **3.3 Evidencia de la relación tipo de cambio real y crecimiento económico**

El bajo crecimiento de la economía mexicana y la apreciación de la moneda en las últimas décadas, discutidos en la sección anterior, difícilmente como ya se ha reconocido y analizado en vasta literatura, no es producto de la casualidad. Por el contrario existen complejos y efectivos canales de transmisión que enlazan ambas variables con tal contundencia que obligan a ser estudiadas.

El canal que ahora interesa es el que se denominó canal de desarrollo en el capítulo 2, donde el tipo de cambio real, como precio relativo de bienes comerciables y no comerciables, determina la rentabilidad del sector de los

comerciables y por tanto influye en la inversión, la acumulación de capital y finalmente en el crecimiento económico. La figura 3.3 muestra 3 gráficos donde se relaciona el tipo de cambio real con el crecimiento del PIB y la tasa de acumulación de capital<sup>25</sup> y un tercer gráfico donde se presentan estas últimas dos variables. Todas suavizadas por un filtro *Holdrick-prescott*.

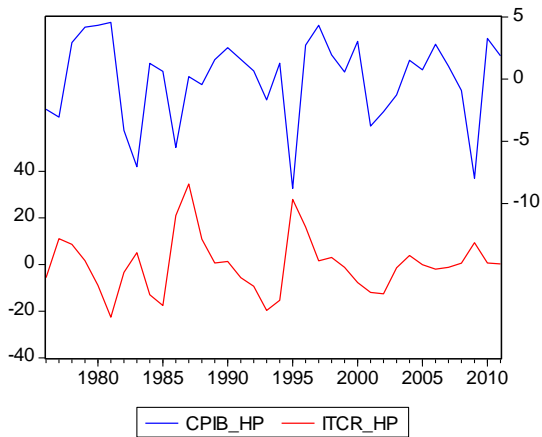
---

<sup>25</sup> La tasa de acumulación de capital se refiere a la tasa de crecimiento del acervo de capital total de maquinaria y equipo y construcción no residencial. Para detalles de la construcción de esta variable remitirse al Anexo 1

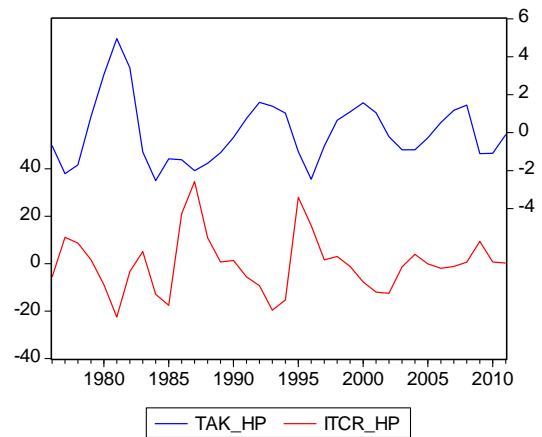
**Figura 3.3. México: crecimiento económico, tipo de cambio real y tasa de acumulación de capital. 1976-2012**

**Porcentajes**

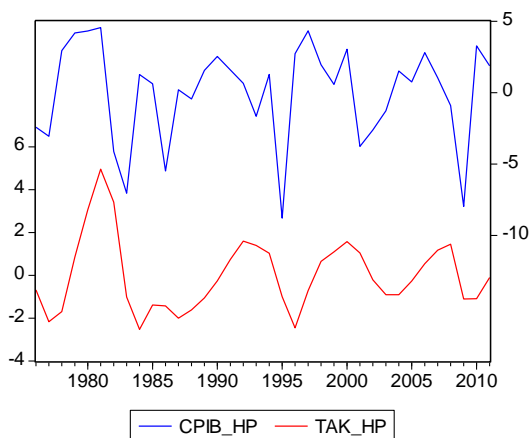
**Crecimiento del PIB e Índice de tipo de cambio real**



**Tasa de acumulación de capital e Índice del tipo de cambio real**



**Crecimiento del PIB y tasa de acumulación de capital**



Fuente: elaboración propia con datos de Hofman, BIE-INEGI y BANXICO

El tercero de los gráficos confirma la cercanía de los ciclos del crecimiento del producto y la tasa de acumulación de capital. Sobra profundizar en dicha relación, la cual podría ser explicada incluso por identidades contables. Los dos gráficos a la derecha por el contrario, revelan información relevante para fines de este trabajo. En primer lugar, en ambos casos se observa que el tipo de cambio real a partir de la década de los noventa (periodo de transición hacia una economía abierta) comparte trayectorias muy similares con el crecimiento económico, aunque especialmente con la tasa de acumulación de capital; se puede presumir que el tipo de cambio real estrecha sus relaciones causales con ambas variables.

La dirección de la relación entre el tipo de cambio real con el crecimiento y la tasa de acumulación, parece negativa (a mayor depreciación menor crecimiento/tasa de acumulación y viceversa) y seguramente lo es, pero de forma contemporánea. Sin embargo el canal “fuerte” que enlaza al tipo de cambio real con la economía real opera seguramente intertemporalmente, es decir, con rezagos, característica que puede hacer cambiar la dirección de la causalidad.

López et al (2010) realizan un modelo econométrico para México en el periodo 1980-2000. Entre las principales conclusiones a las que llegan son que el producto mexicano tiene una fuerte dependencia con el sector externo, particularmente con el crecimiento de la economía estadounidense. Por otro lado encuentran una elasticidad negativa de la producción con respecto al tipo de cambio real, por tanto los efectos de la depreciación en la producción en México es contraccionista. Blecker (2008) con un modelo básico de crecimiento para el periodo 1979-2007 de la economía mexicana, encuentra que los shocks en la entrada de capital financiero, los precios internacionales del petróleo, el crecimiento de la economía norteamericana y el tipo de cambio real rezagado dos periodos, explican gran parte de las fluctuaciones del crecimiento anual del producto mexicano. Concluye que la economía mexicana, a partir de la firma del TLCAN, se hizo sumamente dependiente del crecimiento de la economía norteamericana; asimismo encuentra que la entrada de capitales financieros tienen un impacto muy bajo sobre la

inversión y el crecimiento económico, mientras que el tipo de cambio real tiene un impacto positivo sobre la inversión, conjuntamente con efectos negativos sobre la tasa de crecimiento del producto.

Por otro lado, Ibarra (2009) con un modelo corrector de errores para México 1988-2006 (trimestral) encuentra una débil evidencia para la hipótesis de restricción externa como explicación al lento crecimiento: a pesar de que el déficit comercial resultó pro cíclico, los episodios de “alto crecimiento” desde 1988 no se caracterizaron por presiones en el tipo de cambio real. Por otro lado, la inversión resultó ser muy sensible a éste, pero no así a la entrada de capitales extranjeros. Sus resultados apoyan la hipótesis de la baja rentabilidad del sector de los bienes comerciados resultado de un tipo de cambio real no competitivo. Así mismo, Ibarra (2013) tras estudiar el efecto de largo plazo de los flujos de capital y el tipo de cambio real sobre la inversión privada en México (1988-2008), encuentra que por un lado el tipo de cambio real guarda una relación directa con la inversión y por otro que los flujos de capital tienden a apreciar la moneda, por tanto el efecto de los flujos de capital puede llegar a ser incluso negativo si los efectos negativos de la apreciación cambiaria superan a los positivos de la inversión extranjera per se. Y por otro lado, tanto la inversión extranjera directa como la de cartera no tienen la significancia que potencialmente deberían tener sobre la inversión y su crecimiento.

En relación con los efectos del tipo de cambio real sobre los niveles de empleo, Ros (2004) presenta un estudio acerca de los determinantes del desempleo en América Latina durante los años noventa, con datos anuales de 17 países (1990-2003). Los resultados muestran que la acumulación de capital y el crecimiento del producto tienen efectos negativos en las tasas de desempleo urbano, aunque ninguno de los estimadores asociados a ambas variables resulta significativo. Sin embargo, encuentran por otro lado que el tipo de cambio real efectivamente guarda una relación negativa con los niveles de desempleo, obteniendo un estimador significativo. Frenkel (2004) con un modelo simple para México, Argentina, Brasil y Chile, concluye que en lo individual y en promedio de los países, el crecimiento del producto tiene efectos positivos sobre el nivel de

empleo. Así mismo, encuentra que el tipo de cambio real rezagado dos periodos tiene una relación negativa con el desempleo: en promedio para los 4 países, una apreciación del 10% del tipo de cambio real está asociado con un aumento del 5.6% en el desempleo dos años después.

En el capítulo 4 de este trabajo se profundiza en el análisis empírico del tipo de cambio real con la tasa de acumulación de capital; esta última como determinante fundamental para el crecimiento económico. Se enfatiza en el incremento de la relevancia del tipo de cambio real sobre la economía después de la apertura comercial, específicamente después de la puesta en marcha del TLCAN. El modelo parte de que el tipo de cambio real es una herramienta de política clave para el crecimiento y desarrollo.

## 4. El modelo

En capítulos anteriores se ha abordado ya, tanto la discusión teórica acerca de la importancia del tipo de cambio en el crecimiento económico, como una revisión histórica de los grandes cambios estructurales que sufrió México en las últimas tres décadas, que obligan a pensar que los determinantes del crecimiento que antes fueron preponderantes, hoy en día quizás ya no lo son tanto, o bien que dichos determinantes han cambiado.

En el presente capítulo se presenta evidencia empírica que busca explicar el comportamiento de la tasa de acumulación de capital total en México (como un determinante fundamental para el crecimiento del producto) antes y después de la apertura comercial, de los cambios en la política cambiaria y en general antes y después del periodo de reformas y la reestructuración de los objetivos de la política económica. Dicho modelo parte además de la creencia de Bela Balassa de que la política cambiaria es una herramienta clave para el desarrollo de las economías, dado que “un tipo de cambio real competitivo motivaría a los empresarios a ir y vender cosas al mundo distintas a las exportaciones tradicionales de *commodities*, que además incentivaría a que dichos empresarios quisieran invertir y emplear más y por tanto hacer crecer la economía” (Williamson, 2003).

Así mismo, se reconocen e incluyen algunos otros determinantes que se consideran relevantes para la acumulación de capital, como lo es el grado de utilización de la capacidad productiva, inspirado en la teoría postkeynesiana de corte kaleckiano; y el acceso de los inversionistas a financiamientos por parte de la banca comercial.

El modelo es exclusivo para México y comprende el periodo 1976-2011, que a su vez se divide y analiza en dos subperiodos: 1976-1993 (se considera el periodo pre TLCAN) y 1994-2011 (periodo post TLCAN donde además la inversión privada se convirtió en la principal fuente de formación de capital). El análisis de los resultados del modelo pone especial énfasis en los cambios de los signos y los coeficientes de cada una de las variables independientes en ambos periodos.

El objetivo central del presente capítulo es estudiar econométricamente la determinación de la tasa de acumulación de capital en México y así destacar la importancia del tipo de cambio real como herramienta para alcanzar el crecimiento y desarrollo de la economía. Con fines de alcanzar dicho objetivo, el capítulo continúa con un análisis detallado de cada una de las variables, seguido de la metodología empleada y finalmente con los resultados del modelo.

## 4.1 Las variables

- Tasa de acumulación de capital total

La tasa de acumulación de capital representa en el modelo la variable dependiente. Ésta, toma distintas formas dependiendo del tipo de activo que conforma el acervo y la metodología<sup>26</sup> que se utiliza para su construcción. Se toman dos tipos de activos, por un lado la maquinaria y equipo y por otro lado la construcción no residencial, es decir, siguiendo con la metodología de Naciones Unidas (1968) se excluye del análisis la construcción residencial. Así mismo se utilizan dos metodologías para construir las series de acervo de capital: el acervo de capital bruto con una función de mortalidad simultánea y el acervo de capital neto que incluye una función de depreciación<sup>27</sup>. De esta forma, para el modelo se tomaron 4 tipos de acervos: el “acervo de maquinaria y equipo” neto y bruto y

---

<sup>26</sup> Hofman proporcionó las series de acervo de capital hasta 2008. Estas a su vez fueron actualizada hasta 2011 siguiendo su misma metodología.

<sup>27</sup> Para una explicación detallada de la construcción de todas las variables ver anexo 1.



“acervo de maquinaria y equipo y construcción no residencial” neto y bruto; aunque para fines de este trabajo solo se utilizan las versiones netas, es decir se cuenta con solo dos variables dependientes. Las series son anuales a precios de 1980 y expresan el acervo de capital a mitad de año. Por último, como aproximación a la “tasa de acumulación de capital” se tomaron las tasas de crecimiento anuales de los acervos.

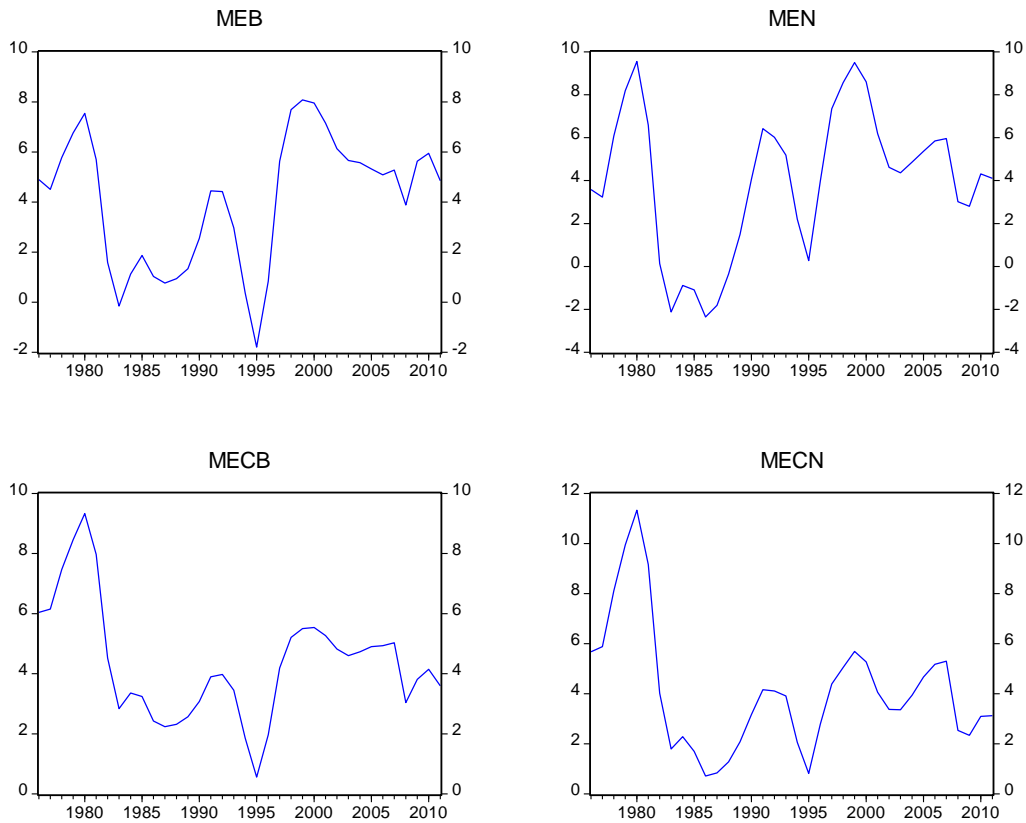
Tal como lo muestra la figura 4.1, la gran diferencia entre las 4 tasas de acumulación calculadas va a ser la volatilidad de cada serie: la maquinaria y el equipo tienen una vida útil (15 años) mucho menor que la construcción no residencial (40 años) lo que hace que los movimientos de la primera sean mayores en un tiempo menor. Se espera que la sensibilidad ante cambios en el tipo de cambio real, el grado de utilización o el crédito, sea mayor en la tasa de acumulación exclusivamente de maquinaria y equipo, que en la tasa de acumulación que incorpora a la construcción no residencial. Ello se debe además, a que la construcción no residencial pertenece al sector de los bienes no comerciables mientras que buena parte, aunque no exclusivamente<sup>28</sup>, la inversión en maquinaria y equipo se realiza en el sector de los bienes comerciables.

Por otro lado, los acervos brutos suponen que los activos no pierden su valor durante toda su vida útil y que estos son retirados simultáneamente al final de esta. Caso distinto con los acervos netos donde los activos van perdiendo su valor de forma lineal a lo largo de su vida útil; una vez cubierto dicho periodo el valor de los activos es cero. En este sentido las tasas de acumulación de los acervos netos siguen una senda relativamente más volátil

---

<sup>28</sup> Cabe mencionar que existen industrias dentro del sector de los no comerciables que son intensivas en capital, como podrían ser las telecomunicaciones, la banca o la distribución de la energía eléctrica.

**Figura 4.1. México: tasa de acumulación de capital 1976-2011  
Porcentajes**



Fuente: elaboración propia con datos de Hofman (1992), INEGI y CEPAL

Nota: MEB: tasa de acumulación de capital en maquinaria y equipo bruto; MEN: tasa de acumulación de capital en maquinaria y equipo neto; MECB: tasa de acumulación de capital en maquinaria y equipo y construcción no residencial bruto; MECN: tasa de acumulación de capital en maquinaria y equipo y construcción no residencial neto.

- Índice de apreciación del tipo de cambio real

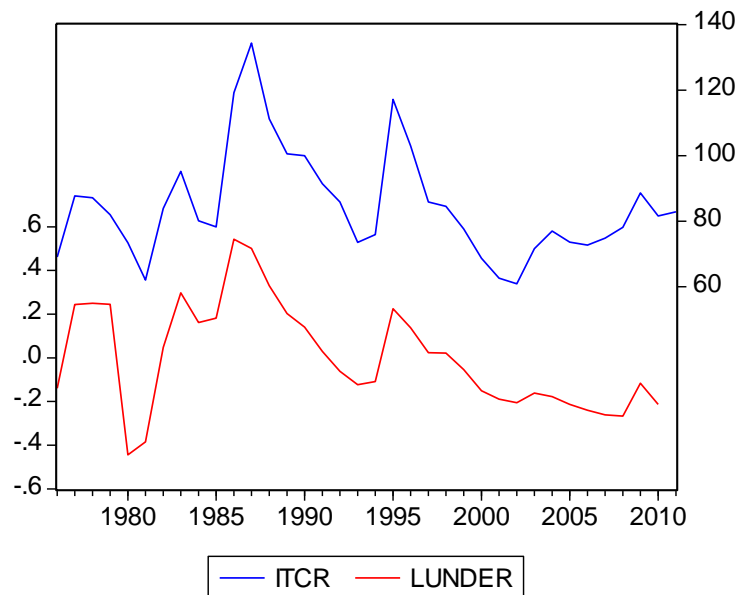
Para captar el efecto del tipo de cambio real sobre la tasa de acumulación de capital, se generó un índice de apreciación con base en la metodología propuesta por Rodrik (2008). En términos generales, se calcula el tipo de cambio real a partir del tipo de cambio nominal y de factores de conversión de paridad de poder de compra pesos por dólar americano (Penn World Tables 7.1) y a partir de una regresión, se ajusta por el PIB per cápita de modo que se incorpore el efecto Balassa-Samuelson<sup>29</sup>. El índice de apreciación será la diferencia entre el tipo de cambio real y el tipo de cambio real estimado. Se utilizan logaritmos para centrar al índice en cero, por tanto si el valor del índice de apreciación se encuentra por encima (debajo) de cero entonces el peso se encuentra depreciado (apreciado); entre mayor el valor absoluto del índice mayor apreciación o depreciación con respecto al dólar.

A diferencia del índice del tipo de cambio real que calcula el Banco de México (ITCR), el índice de apreciación de Rodrik (LUNDER) no es un índice que refleje los niveles del tipo de cambio real, sino el grado de apreciación o depreciación que tenga el mismo. El gráfico a continuación muestra que aunque las sendas de ambos índices son generalmente coincidentes, hay periodos donde el índice de apreciación se muestra más sensible o incluso capte fenómenos de apreciación o depreciación que en el índice de Banxico no sean tan evidentes.

---

<sup>29</sup> Para una descripción detallada de la construcción del índice ver anexo 1

**Gráfico 4.2. México: índice de apreciación e índice del tipo de cambio real**



Fuente: elaboración propia con datos de BANXICO y Penn World Tables 7.1

A pesar de que la atención del análisis se centra en los modelos con el índice de apreciación, se incluyen también regresiones donde ITCR sustituye a LUNDER. Se espera que los resultados no varíen significativamente.

En el modelo se incluye el índice de apreciación con dos rezagos, esto por dos principales razones: en primer lugar porque el valor del tipo de cambio real puede verse afectado por el crecimiento de la economía (por ejemplo, un fuerte crecimiento puede atraer flujos de capital o provocar una mayor inflación) (Blecker, 2008) o bien por periodos de crisis donde el tipo de cambio sufra una fuerte depreciación y que simultáneamente la tasa de acumulación presente también una fuerte caída, sin que esto necesariamente implique una relación de causalidad, debido a que tanto la depreciación como la caída en la tasa de acumulación han respondido generalmente a factores exógenos al modelo e incluso exógenos a la economía del país. Y en segundo lugar, porque el tipo de cambio real afecta al acervo de capital y al crecimiento económico a través de sus efectos en variables

reales como el comercio internacional o la inversión, las cuales, en este modelo, se supone que tienen un ajuste mucho más lento que el del tipo de cambio real.

Aunado a los argumentos teóricos para incluir a LUNDER rezagado dos periodos, estadísticamente se sustenta la selección de dicho rezago a partir de los criterios aplicados al modelo VAR irrestricto presentado en el anexo 3 (ver figura 2). Mismos criterios que se utilizaron para el sistema cointegrado y que condujo a una correcta especificación<sup>30</sup>.

En capítulos anteriores se explicó que un tipo de cambio real competitivo (generalmente depreciado para las economías en desarrollo como México) funge como una política industrial, en el sentido que distorsiona los precios de las importaciones y/o las exportaciones en favor de la industria interna; pero que además tiene como ventajas sobre una política industrial, que distorsiona los precios relativos de los bienes comerciables y no comerciables, incrementando la rentabilidad de los primeros e incentivando a los empresarios a invertir y emplear más en dicho sector; y además que no requiere el aparato burocráticos necesario para administrar una política industrial. Por esto, se espera que el tipo de cambio real rezagado, representado por el índice de apreciación, tenga un signo positivo sobre la tasa de acumulación de capital total.

Una objeción real a este razonamiento, puede ser que una apreciación real no solo deprime los precios y la inversión en el sector de los comerciables, sino que simultáneamente aumenta los precios relativos de los bienes no comerciables estimulando la inversión en este sector<sup>31</sup>. Por lo tanto, el signo esperado del tipo de cambio real sobre la tasa de acumulación de capital no es claro, incluso es posible que ni siquiera exista una relación causal. Sin embargo, “existen dos razones para esperar que el impacto neto de la apreciación siga siendo desfavorable para la inversión. Una surge del hecho de que mucha de la demanda

---

<sup>30</sup> Más adelante en el capítulo se explica la razón por la que se presenta el Anexo 3.

<sup>31</sup> Lederman et al (2003) encuentran que el sector de los bienes comerciables tiene un mayor efecto multiplicativo sobre la inversión que el sector de los bienes no comerciables.

de no-comerciables es una demanda derivada, derivada de la demanda por comerciables [...]. La otra es que los tamaños relativos de los mercados de bienes comerciables y no comerciables son muy diferentes: el primero es un mercado mundial, mientras que el segundo es un mercado nacional” (Williamson, 2003 pg. 7). Así mismo, el sector de los comerciables es en promedio más intensivo en capital que el de no comerciables, por tanto es plausible seguir suponiendo que la apreciación tenga un efecto negativo sobre la inversión y la acumulación de capital.

Por último, se espera que el impacto del tipo de cambio real sobre la tasa de acumulación de capital sea mayor en el periodo posterior a la apertura comercial. Esto no implica que en el periodo previo no se presente una relación positiva entre ambas variables, sino que en el canal de transmisión relevante del tipo de cambio real al crecimiento económico fue otro, específicamente el canal macroeconómico: En un contexto de recesión económica como el que persistió a lo largo de la década de los ochenta, con contracción de la demanda interna y un proceso latente de apertura comercial, las continuas devaluaciones del tipo de cambio real incrementaron el volumen pero principalmente el valor de las exportaciones, influyendo así de manera positiva en el crecimiento económico; pero no necesariamente en la inversión y en la acumulación de capital. El tipo de cambio real operó por el lado de la demanda más que como un factor de rentabilidad de la industria, como se piensa en este trabajo que el tipo de cambio real impacta después de la apertura comercial a la acumulación y al crecimiento económico.

- Grado de utilización de la capacidad productiva

Como aproximación al grado de utilización de la capacidad productiva se construyen dos variables, una primera que utiliza el Producto Interno Bruto industrial dividido por el acervo de capital bruto de maquinaria y equipo y construcción no residencial, ambos a precios de 1980 (IPIBA). Y la segunda, con

la misma construcción pero sustituyendo el PIB exclusivamente industrial por el PIB completo también a precios de 1980 (PIBA).

Ha sido la teoría postkeynesiana, especialmente la de tradición kaleckiana, la que ha dado mayor importancia al efecto de esta variable sobre la inversión, la tasa de acumulación de capital y el crecimiento económico. Aunque es cierto que dentro de esta misma escuela difiere la forma particular de las funciones de dichas variables, en general existe coincidencia en que el grado de utilización de la capacidad productiva está relacionado positivamente con estas. “En concreto, se espera que cuando las firmas observan un aumento en los niveles de utilización de la capacidad instalada, como resultado de un incremento en la producción para afrontar una mayor demanda, se vean incentivadas a incrementar su gasto en inversión. Este gasto se destina a incrementar la capacidad productiva, en vista de nuevos incrementos en la producción o por consideraciones estratégicas como, por ejemplo, preservar cierta capacidad ociosa que permita enfrentar incrementos imprevistos en la demanda o disuadir la entrada de nuevos competidores”. (Quintero, 2011 pg. 11). Y dicho aumento de inversión tenga a su vez un impacto positivo sobre la tasa de acumulación de capital.

Siguiendo con esta escuela del pensamiento, el grado de utilización es una medida de demanda: a mayor demanda mayor grado de utilización e idealmente, mayor acervo de capital. Por lo tanto esta variable dentro del modelo, permite también observar el peso relativo que tiene el “lado de la demanda” sobre la tasa de acumulación de capital. Se puede esperar que en los años anteriores al TLCAN, donde la demanda interna – consumo privado y de gobierno- se encontraban deprimidos y donde el acceso a la demanda externa era aún restringida, la tasa de acumulación de capital fuera más sensible a cualquier movimiento en el grado de utilización; bajo la idea básica de que un peso gastado en una economía deprimida tiene un mayor impacto que un peso gastado en una economía estable. Por otro lado en un contexto de “economía cerrada” como se puede considerar al periodo 1976-1993, las empresas no tienen incentivos para compensar una caída en el mercado interno con un aumento de las exportaciones, al menos no en el grado que los tendrían en una economía

completamente abierta. Por construcción, en el periodo posterior a 1993 el impacto de la demanda se espera que sea menor, o en otras palabras, que la evolución de las tasas de acumulación de capital responda en menor medida ante los estímulos de la demanda.

Sintetizando, se espera que el grado de utilización de la capacidad productiva tenga un impacto positivo sobre la tasa de acumulación de capital, sin embargo, que dicho impacto sea mayor en el periodo pre apertura comercial.

- Crédito otorgado por la Banca comercial a la actividad empresarial

La última de las variables que se incluyen como explicativas en el modelo, es el crédito otorgado por la banca comercial a las actividades empresariales tanto de personas físicas como de empresas. La serie es el monto del crédito a precios de 1980, normalizado por el acervo bruto de capital de maquinaria y equipo y construcción no residencial, es decir, es el crédito como proporción del acervo.

Si al gráfico 4.3 se aplica un corte en el año 1993 (justo donde termina un periodo de estudio y empieza el siguiente) se puede observar que la serie de crédito como proporción del acervo para el periodo 1993-2011 tiene un componente de tendencia muy fuerte. De tomar la serie con esta forma, es muy probable que la regresión arroje un resultado espurio para la variable de crédito (CRED). Para evitar dicho problema se optó por tomar las tasas de crecimiento de la proporción.

El crédito no representa propiamente un determinante en la inversión y tasa de acumulación: los empresarios no invertirán más únicamente por una mayor disponibilidad de crédito<sup>32</sup>. Sin embargo, si es probable que dejen de invertir por carecer de fondos suficientes para llevar a cabo ésta. En este sentido, se considera que la variable financiera de mayor relevancia para la tasa de acumulación de capital no es la tasa de interés o el ahorro, sino el racionamiento

---

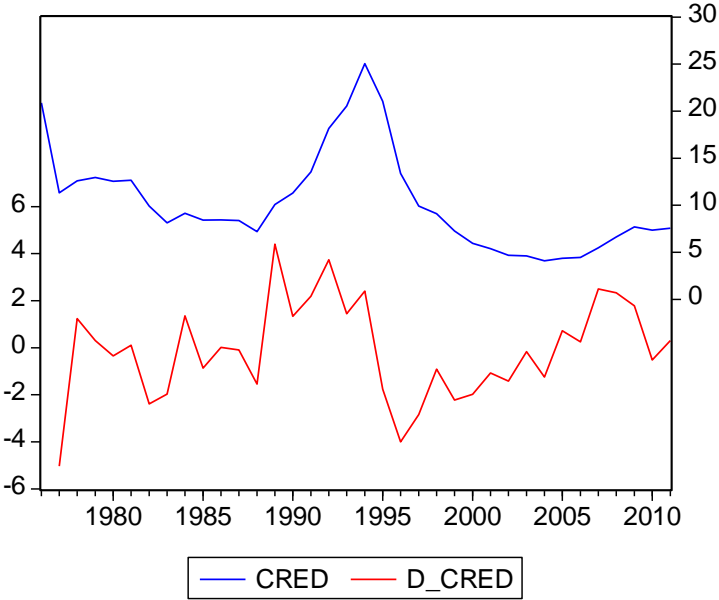
<sup>32</sup> Como es el caso de muchos países latinoamericanos que tienen un efecto de racionamiento de crédito característico de economías con una baja profundidad en sus mercados financieros.



del crédito. Sin que con esto se minimice el papel de las otras dos variables, pero nuevamente, si no es a través del canal de crédito la oferta de ahorros no satisface la demanda de inversión, demanda que a su vez es una referencia para la tasa de interés.

El gráfico 4.3 muestra la evolución del crédito como proporción del acervo de capital así como las tasas de crecimiento de dicha proporción, donde se observa una continua contracción del crédito a finales de la década de los setenta hasta finales de los ochenta, un boom crediticio hasta la primera mitad de la década de los noventa y nuevamente una abrupta caída, en términos absolutos, durante los años subsecuentes. No obstante es necesario hacer algunas precisiones para poder especular sobre los signos y los coeficientes que el crédito tendrá en el modelo que se presenta más adelante.

**Gráfico 4.3. México: Crédito otorgado por la Banca comercial a la actividad empresarial como proporción del acervo de capital y su tasa de crecimiento. Porcentajes**



Fuente: elaboración propia con datos de INEGI, Banco Mundial, CEPAL, y Hoffman (1992, 2000)

Como se adelantaba, el crédito a mediados de la década de los setenta se encontraba en niveles muy altos con una abrupta caída en 1977 y una ligera recuperación hasta la crisis de 1982, donde regresa a su tendencia decreciente. El crédito y la banca comercial tenían en este periodo una característica importante: la intervención estatal, incluso antes de la nacionalización de la banca en 1982. Esta intervención tenía dos principales frentes, uno el encaje legal que en buena medida se utilizó para financiar el déficit fiscal, y el segundo “cajones” de crédito, que obligaba a la banca a asignar los recursos de forma sectorial sin necesariamente perseguir criterios de mercado, sino más bien como parte de una política industrial que buscaba el desarrollo del sector secundario con especial énfasis en las empresas manufactureras. Este vínculo entre la inversión y el crédito, hace pensar que la contracción del crédito durante estos años haya tenido responsabilidad en la disminución de la tasa de acumulación de capital (figura 4.1), y por tanto que el coeficiente asociado al crédito en este periodo sea significativo con un signo positivo.

Durante la segunda mitad de los ochenta tuvo lugar la reforma financiera, que en términos generales liberó las tasas de interés, eliminó el encaje legal y los cajones de crédito, permitiendo así a la banca comercial la asignación de recursos a su libre albedrío, y que culminó con la privatización de la banca entre 1991-1992, cuando los nuevos banqueros con afán de conseguir ganancias en el corto plazo expandieron enormemente el crédito de forma irresponsable. Esto explica el boom crediticio que se observa en la gráfica anterior y también ayuda a entender el repunte de la tasa de acumulación de capital durante estos años. Sin embargo en poco tiempo terminó en un severo problema de cartera vencida y una crisis de solvencia bancaria en 1995 que obligó a poner en marcha un programa de rescate bancario (Moreno Brid, 1999).

Teóricamente, la liberalización financiera tiende a aumentar la inversión en la medida que incrementa el acceso de las empresas a financiamiento y reduce los costos. No obstante esto no fue así, porque por un lado la liberalización y privatización hizo más exclusivo el acceso al crédito para empresas no financieras y por otro lado modificó la estructura del crédito disminuyendo el peso del

financiamiento al sector privado con actividad empresarial e incrementando la participación del consumo y la vivienda. El consumo en 1994 representaba el 7.1% del total del crédito otorgado a empresas y personas físicas, para 2012, este rubro representaba el 27.2%; mientras que el crédito al sector de bienes comerciables en 1994 representaba el 34.5%, cifra mayor al 26.7% de 2012.

El cambio de la estructura del crédito (Ize, 2010) y la tendencia decreciente de los flujos de éste desde la crisis en 1995 hasta la actualidad<sup>33</sup>, hicieron, en el impacto, que muchas de las empresas que contaban con el financiamiento de la banca comercial frenaran su proceso de inversión, y en un plazo mayor, propiciaron la disociación de la inversión con el crédito: para 2010 solo el 16.2% de las empresas financiaron su inversión con crédito de la banca comercial; valor que queda muy por debajo del casi 50% de otras economías latinoamericanas como Brasil o Perú.

En este sentido, para el periodo post TLCAN, se espera evidentemente una disminución drástica del peso del crédito sobre la tasa de acumulación e incluso, dada la disminución de la proporción de empresas que financian su inversión con crédito, no significancia estadística.

---

<sup>33</sup> Para 2012 solo el 50% de los activos totales de la banca comercial se destina al crédito del sector privado.

## 4.2 Metodología y resultados del modelo

Basado en la discusión anterior, a continuación se presenta un modelo básico, donde la tasa de acumulación de capital es determinada por tres variables consideradas representativas, especialmente el tipo de cambio real:

$$TAK = f(LUNDER_{T-2}, IPIBA, CRED)$$

Donde TAK es la tasa de acumulación de capital en sus dos distintas formas (MEN Y MECN);  $LUNDER_{t-2}$  es el logaritmo del índice de apreciación rezagado dos periodos; IPIBA el grado de utilización de la capacidad productiva; y CRED la tasa de crecimiento del crédito otorgado por la banca comercial a las actividades empresariales<sup>34</sup>. Complementario a éste modelo principal, en el anexo 1 se pueden encontrar algunas variaciones de éste: en primer lugar IPIBA rezagado un periodo, evitando un problema de endogeneidad como se discute más adelante; también algunos otros modelos donde se sustituye a LUNDER por ITCR igualmente rezagado dos periodos, e IPIBA por PIBA que representa el producto del PIB constante a precios de 1980 entre el acervo de capital.

El periodo de estudio abarca de 1976 a 2011, sin embargo, dado que uno de los objetivos fundamentales de este trabajo es observar cómo ha evolucionado la influencia de cada una de las variables sobre la tasa de acumulación de capital antes y después de la apertura comercial; el periodo a su vez se dividió en 1) 1976-1993 y 2) 1994-2011. Dicha subdivisión, a toda vez que las series que componen la muestra son anuales, determinan una característica importante del modelo: dos muestras relativamente pequeñas.

Todas las variables del modelo presentaron raíces unitarias (ver anexo 2) con un orden de integración I(1). La homogeneidad en el orden de cada una de las

---

<sup>34</sup> Cabe mencionar que la constante en el periodo 1993-2011 no resultó estadísticamente significativa ni al 5 ni al 10% , sin embargo se mantuvieron dentro del modelo para homologar ambos periodos; de igual manera, el modelo resultó estable y correctamente especificado.

variables así como el resultado positivo en el examen de cointegración, abre la posibilidad de recurrir a modelos correctores de errores uni y multiecuacionales. No obstante, y aquí radica la importancia de destacar el tamaño de las muestras, los datos anuales y lo reducido de las muestras, hacen inapropiados este tipo de procedimientos por la falta de grados de libertad para aplicarlos. Ya que hay que recordar que estos modelos precisan de rezagos distribuidos para todas las exógenas y términos autoregresivos para la endógena, todas, al menos, en primeras diferencias.

Con las características antes mencionadas de la muestra, metodologías como Mínimos Cuadrados Ordinarios Dinámicos (DOLS) o Modelos Autorregresivos de Rezagos Distribuidos (ARDL) entre otros, podrían resultar útiles, porque se pueden aplicar sin sacrificar tantos grados de libertad y aun así evitar regresiones espurias. Sin embargo, al ser modelos dinámicos mixtos (especialmente la metodología ARDL) no se pueden interpretar los estadísticos de manera directa, sino que es necesario construir multiplicadores (elasticidades) para observar el efecto intertemporal de una variable exógena sobre la variable endógena. Esto implica que no es posible dissociar entre los efectos contemporáneos y los efectos de un rezago en concreto.

Particularmente entre TAK y LUNDER, como se anotó en líneas superiores, la relación contemporánea de estas variables es inversa; es decir, a mayor devaluación menor tasa de acumulación de capital. No obstante, teóricamente la relación intertemporal es positiva: a mayor devaluación mayor tasa de acumulación futura. Si se aplicara un modelo dinámico en los modelos centrales de este trabajo, no se podría hacer esta distinción, ya que la interpretación quedaría reducida a un solo multiplicador que engloba el presente y el pasado, y su signo dependerá de si el signo negativo de la relación actual se sobrepone al signo positivo de la relación rezagada, o viceversa.

Si se supone, como en este trabajo, que la causalidad en el periodo  $t$  entre TAK y LUNDER no es teóricamente posible (principalmente porque el periodo de ajuste de ambas variables es distinto), y dada la disponibilidad de datos, el multiplicador

que se obtenga tras aplicar las metodologías antes citadas, no estará reflejando realmente la influencia que tiene el tipo de cambio real sobre la inversión y la tasa de acumulación de capital, independientemente de la dirección que esta tenga<sup>35</sup>.

Finalmente, se optó por una metodología más parsimoniosa y de menor complejidad de interpretación: Mínimos cuadrados ordinarios. Para evitar distorsiones y regresiones espurias se consideró suficiente que el orden de integración de los residuos de cada una de las regresiones fuera  $I(0)$ , es decir, que el modelo cointegrara en el sentido de Engle-Granger<sup>36</sup>.

No se consideró utilizar ninguna técnica para transformar directamente las variables (filtros, medias móviles, descomposición, suavizamiento etc.), ni tampoco la inclusión de logaritmos. Esto debido a que en la construcción original de la series ya se considera la normalización de las mismas, haciendo que ninguna de las variables esté expresada en cantidades, precios o valores, sino en tasas, índices y proporciones. En la mayoría de los casos disminuye de manera importante la presencia de tendencia, aunque mantiene explícitos los periodos de destacadas altas y bajas. Si bien lo anterior es probablemente una de las principales causas de que las raíces unitarias permanezcan, el modelo arrojó estadísticos estables.

---

<sup>35</sup> En el anexo 3, se muestran los resultados de un sistema cointegrado corrector de errores a partir de un modelo VAR para el periodo 1976-2011. Ahí se demuestra estadísticamente, que efectivamente en la relación entre TAK y LUNDER coexisten tanto efectos negativos como efectos positivos. Se encontró que los primeros se ubican exclusivamente en la relación contemporánea entre ambas variables, mientras que los segundos (efectos positivos) se observan a partir del primer rezago. Se demuestra además que la importancia relativa que tiene LUNDER sobre TAK es mucho más fuerte después de algunos años transcurrido el cambio en LUNDER. En este sentido, sin negar que un ajuste a la alza del tipo de cambio real puede tener efectos contraccionistas en la economía, se puede concluir que el impacto de un cambio en LUNDER sobre TAK es mayor a través de los años, y que dicho impacto, con signo positivo, se sobrepone a la relación negativa contemporánea entre ambas variables.

<sup>36</sup> La especificación así como los resultados de los modelos que se presentan en este capítulo se encuentran respaldados estadísticamente en el anexo 3.

Las variables de acumulación de capital (MEN y MECN) e IPIBA comparten en mayor o menor medida el factor inversión, lo que obliga a pensar en una posible relación de causalidad bidireccional contemporánea (endogeneidad de IPIBA). Ante este problema se presentan dos salidas: la primera simplemente supone que la endogeneidad de IPIBA no es tal como para hacer que los parámetros sean inconsistentes, ya que la construcción de IPIBA es mucho más amplia que solo la inversión. Y en segundo lugar se incluyeron variaciones del modelo donde IPIBA se encuentra rezagado un periodo desfasando así las temporalidades de MEN y MECN e IPIBA.

Como apoyo a los modelos, se utilizaron algunas variables dummy puntuales (serie de ceros con valor uno en un año determinado). En el periodo 1976-1993 se incluyó una variable dummy<sup>37</sup> en el año 1989 para todas las regresiones con MEN como variable dependiente, así como las regresiones con MECN donde se cambia LUNDER por ITCR. El uso de esta variable responde a que durante este año el tipo de cambio real alcanzó el nivel más alto (más devaluado respecto al dólar); simultáneamente el crédito presentó también su mayor tasa de crecimiento. En el periodo 1994-2011 se incluyó una variable dummy solo para algunas regresiones con la variable MECN como variable dependiente en el año 2008. Evidentemente el objetivo de dicha variable fue minimizar el impacto de la caída observada en todas las variables a consecuencia de la crisis financiera gestada alrededor de este año. Así mismo, que el impacto haya tenido que ser aminorado en MECN responde a la desaceleración particular que sufrió el sector de la construcción.

---

<sup>37</sup> En la regresión 16 (anexo 2) con MECN como variable dependiente, se incluyó una variable dummy para el año 1993. A pesar de que ese año todas las variables alcanzaron uno de los niveles más bajos, únicamente para esta regresión generó problemas significativos.

### 4.3 Resultados del modelo

En el anexo 1 se pueden observar a detalle los resultados del modelo<sup>38</sup> para cada periodo y cada una de las variables dependientes, así como su bondad de ajuste y los resultados de cada una de las pruebas aplicada a los residuales y a los parámetros. En general, los modelos muestran resultados bastante alentadores para la hipótesis central de este trabajo. El cuadro 4.1 muestra las 8 regresiones más significativas del modelo, donde se puede apreciar los resultados que se discuten más adelante.



### Cuadro 4.1. México: Determinantes de la tasa de acumulación de capital

Variable dependiente: MEN y MECN

Periodo: 1976-1993, 1994-2011 18 obs. Por muestra

Estimación por MCO.

	1994-2011				1976-1993 <sup>39</sup>			
	MEN		MECN		MEN		MECN	
	1	2	6	7	11	12	16	17
<b>C</b>	-5.44	-0.67	-3.72	-0.66	-22.91	-28.38	-24.74	-28.04
<b>LUNDER(-2)</b>	-5.542555 [0.3447]**	-4.887143 [0.8924]**	-3.16325 [0.2610]**	-2.8447 [0.8196]**	-4.816305 [0.0006]	-5.398917 [0.0003]	-2.149032 [0.0000]	-3.663119 [0.0000]
<b>IPIBA</b>	6.21	11.09	1.27	4.49	2.54	6.22	1.35	4.46
<b>IPIBA(-1)</b>	-4.668385 [0.206]**	-3.782281 [0.0117]	-2.664343 [0.6423]	-2.201583 [0.0621]*	-2.298671 [0.2933]**	-2.313651 [0.0211]	-1.002364 [0.2055]**	-1.545394 [0.0137]
<b>CRED</b>	0.99		0.67		1.73		1.98	
	-0.432041 [0.0399]		-0.246575 [0.0177]		-0.327219 [0.0003]		-0.144959 [0.0000]	
		0.62		0.44		2.04		2.15
		-0.384885 [0.1303]**		-0.224033 [0.0738]*		-0.355972 [0.0001]		-0.241515 [0.0000]
	0.71	0.74	0.58	0.61	1.37	1.78	0.26	0.64
	-0.227892 [0.0082]	-0.257488 [0.0129]	-0.130063 [0.0006]	-0.149878 [0.0014]	-0.368494 [0.0034]	-0.36035 [0.0004]	-0.144 [0.0943]*	-0.217772 [0.0121]
<b>R-cuadrada</b>	0.71	0.67	0.71	0.64	0.79	0.81	0.94	0.87
<b>jarque-Bera</b>	0.14 [0.93]	0.36 [0.84]	0.90 [0.64]	1.23 [0.54]	0.11 [0.95]	0.37 [0.83]	0.43 [0.81]	0.95 [0.62]
<b>White</b>	0.90 [0.53]	2.02 [0.16]	0.15 [0.99]	0.41 [0.85]	0.83 [0.59]	0.56 [0.77]	1.18 [0.41]	0.49 [0.80]
<b>LM-BG</b>	0.32 [0.73]	0.04 [0.96]	0.01 [0.99]	0.32 [0.73]	0.52 [0.61]	0.70 [0.52]	1.57 [0.26]	0.36 [0.71]
<b>F-statistic</b>	10.84 [0.00]	8.66 [0.02]	10.37 [0.00]	7.77 [0.00]	10.44 [0.00]	12.10 [0.00]	46.77 [0.00]	26.38 [0.00]
<b>reset</b>	1.32 [0.34]	1.89 [0.20]	1.69 [0.24]	1.67 [0.24]	0.14 [0.98]	1.12 [0.44]	0.50 [0.77]	2.01 [0.19]
<b>engle-granger</b>	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

\*\* No son estadísticamente significativos ni al 5 ni al 10% de nivel de significancia. \*significativo al 10% de nivel de significancia

1) entre paréntesis ( ) error estándar; entre corchetes [ ] valores p

2) pruebas de los residuales: la hipótesis nula es que los residuales están normalmente distribuidos (Jarque-Bera), no hay correlación serial hasta el rezago 4, los errores no son heteroscedásticos (ARCH-White) y no hay errores de especificación (Ramsey's RESET)

<sup>39</sup> Algunas regresiones de este periodo en el cuadro 4.1 incluyen alguna variable dummy, sin embargo en dicho cuadro por fines prácticos no se presentan, aunque en el anexo 2 se pueden observar las regresiones en sus versiones completas.

En el primero de los periodos, a juzgar por la bondad de ajuste y la significancia estadística de los parámetros, el modelo explica acertadamente la tasa de acumulación de capital. Así mismo, se cumple el comportamiento y los signos esperados descritos en líneas superiores. El índice de apreciación, el grado de utilización de la capacidad productiva y la disponibilidad de crédito, todos resultan estadísticamente significativos y con signos positivos.

Para el segundo de los periodos, los signos positivos y las significancia estadística en general se mantienen para todas las variables. Por otro lado, la constante en la gran mayoría de las regresiones no resultó significativa, sin embargo fue importante mantenerla para que los modelos en ambos periodos fueran lo más homogéneos posible. Igualmente se incluyó en todas las regresiones una prueba F que valida la significancia estadística de todas las variables en su conjunto. La bondad de ajuste en este periodo, aunque buena, es menor que el periodo anterior.

Por otro lado, se cumple que el valor absoluto de los estadísticos de LUNDER incrementa de un periodo a otro, mientras que los estadísticos de IPIBA (o en su caso PIBA) y de CRED disminuyen. A continuación se detallan dichas variaciones.

#### **- Tasa de acumulación de capital e índice de apreciación**

Resulta importante mencionar al empezar la sección, que el índice de apreciación resultó estadísticamente significativo para 17 de las 20 regresiones presentadas. Esto habla de que las series de tasa de acumulación e índice de apreciación, al menos estadísticamente, guardan una estrecha relación independientemente del canal de transmisión.

El signo positivo asociado a todos los coeficientes del índice de apreciación implica una relación directa con la tasa de acumulación de capital. Así mismo, una característica del índice de apreciación, que además lo hace atractivo para el

análisis, es que se encuentra centrado en cero: cuando el tipo de cambio real se encuentra apreciado, el signo del índice es negativo, y viceversa, con tipo de cambio real depreciado el signo es positivo. En este sentido si el tipo de cambio real se encuentra apreciado (como ocurre en prácticamente todo el periodo 1994-2011) la influencia en la tasa de acumulación de capital es negativa: signo positivo asociado al coeficiente, multiplicado por el signo negativo del índice. Cuando el tipo de cambio real se encuentra en estricto equilibrio o bien cercano a este, el impacto prácticamente se neutraliza. Y por construcción, un tipo de cambio real depreciado contribuye al incremento en la tasa de acumulación de capital. Los resultados del modelo indican que una depreciación (en el periodo 1994-2011) del 10 % contribuiría, *ceateris paribus*, a un incremento<sup>40</sup> en la tasa de acumulación de capital de maquinaria y equipo entre 0.62 y 1.22 puntos porcentuales; y de 0.13 a 0.45 puntos en la tasa de acumulación del acervo que incluye la construcción no residencial.

Este resultado evidencia que, al menos para México, se cumple que el tipo de cambio real, como precio relativo de bienes comerciables y no comerciables y como factor de rentabilidad de la inversión, es un importante determinante del crecimiento del acervo de capital.

Por otro lado, la tasa de acumulación de capital del acervo compuesto exclusivamente por la maquinaria y el equipo es más sensible al índice de apreciación que aquella que incorpora la construcción no residencial. En el periodo 1976-1993 los coeficientes de LUNDER (-2) van de 2.54 a 5.71 para MEN, frente al rango entre 1.35 y 4.46 de MECN. Mismo caso en el periodo siguiente donde para MEN, los estadísticos de LUNDER (-2) se encuentran entre 6.21 y 12.16, contra MECN que se ubica entre 1.27 y 4.49. Este resultado se explica por qué el valor de la inversión, el tipo de amortización y la durabilidad de la construcción no residencial es probablemente mucho mayor al de la maquinaria y equipo, haciendo de la “decisión de inversión” más compleja y tardada y por tanto menos sensible a

---

<sup>40</sup> Este incremento será efectivo únicamente si LUNDER es igual o mayor a cero. Si esto no es así TAK no incrementa, únicamente disminuye la restricción, es decir, el impacto negativo.

cambios en el tipo de cambio real (rentabilidad) a corto plazo. Además de que el sector de la construcción no residencial se ubica en el sector de los no comerciables, el cual responde en menor medida a incentivos del tipo de cambio real.

Los coeficientes además muestran algo que ya se adelantaba: la importancia del tipo de real sobre la tasa de acumulación es mayor tras la apertura comercial, específicamente después del TLCAN<sup>41</sup>. Especialmente en las regresiones con MEN la diferencia es de casi tres a uno. El proceso de apertura comercial, conjuntamente con la liberalización financiera y el proceso de reformas, explican este incremento de la importancia del tipo de cambio real después de 1993 por varios frentes: el primero y más evidente es el efecto indirecto a través del canal de las exportaciones y el acceso a nueva demanda externa, especialmente de Estados Unidos. Por otro lado, el mayor acceso a bienes de capital e incluso materias primas importadas.

Otro de los frentes es el incremento en la movilidad de los flujos de capital. Este factor es un “arma de doble filo” (Ibarra 2013 y 2011, Reinhart y Reinhart 1998), por un lado el país puede recurrir a déficit en la cuenta corriente y favorecer a la inversión y a la acumulación de capital sin necesidad de incrementar el ahorro interno. Pero por otro lado, los grandes flujos de capital tienden a apreciar la moneda afectando negativamente la rentabilidad del sector de los comerciables y puede terminar por deprimir la inversión y favorecer el consumo de bienes importados. Trabajos como el de Ibarra (2011 y 2013) demuestran que el efecto negativo es el preponderante tras la apertura comercial, es decir que existe una alta relación entre el incremento de los flujos de capital y la mayor apreciación de la moneda, mientras que existe una débil transferencia de los flujos de capital a la inversión real en el país.

---

<sup>41</sup> En las regresiones que donde se sustituye LUNDER por ITCR (4, 5, 14, 15, 19 y 20) no ocurre un incremento en el valor del parámetro de un periodo a otro. En cambio, el efecto es justamente el contrario, aunque en una proporción menor.

Lo cierto, es que los resultados del modelo muestran un incremento en la influencia del tipo de cambio real sobre la tasa de acumulación de capital después de 1993 y destacan la relevancia del canal de rentabilidad<sup>42</sup>. Desafortunadamente para la acumulación y el crecimiento de la economía, la tendencia a la apreciación más que incentivar a la inversión operando como una política industrial, actúa como una restricción.

#### - Tasa de acumulación de capital y grado de utilización

En un contexto de economía cerrada, los resultados del modelo son consistentes con la hipótesis kaleckiana sobre la importancia del grado de utilización de la capacidad productiva en la determinación de la tasa de acumulación de capital. Con un simple análisis gráfico de ambas variables, ya es posible identificar una clarísima relación entre estas; así bien para todas las regresiones del primer periodo, IPIBA e IPIBA(-1) resultaron positiva y estadísticamente significativa. Para MEN, *ceateris paribus*, un incremento de una 1 unidad porcentual en el grado de utilización significa un incremento entre 1.73 (IPIBA) y 2.04 (IPIBA(-1)) unidades porcentuales en la tasa de acumulación de capital. Para las regresiones con MECN el impacto es similar, con un intervalo entre 1.98 (IPIBA) y 2.15 (IPIBA(-1)).

Queda en evidencia, que en México el acceso restringido a mercados externos y al proceso de globalización en general le otorgó un gran peso a la demanda interna como determinante de la acumulación de capital y el crecimiento. Tras el proceso de apertura y liberalización el peso del grado de utilización disminuye. En el periodo 1976-1993 los estadísticos asociados a IPIBA e IPIBA (-1) para las regresiones con MEN son 1.73 y 2.04 respectivamente y para MECN 1.98 y 2.10. Mientras que el mismo ejercicio para el periodo siguiente arroja, estadísticos en MEN de 0.99 y 0.62 para IPIBA e IPIBA (-1), y en MECN 0.64 y 0.44 respectivamente.

---

<sup>42</sup> Levy-Yeyati y Sturzenegger (2007), Gala (2008), Rodrik (2008) encuentran resultados similares para las economías en vías de desarrollo.

Los resultados sugieren que el mercado interno al ceder espacios al comercio exterior disminuyó la importancia del volumen de demanda per se y se la otorgó al margen de ganancia. La combinación entre un nuevo y mayor mercado mexicano, donde la producción nacional se reparte al interior y al exterior y además compite fuertemente con las importaciones y la apreciación de la moneda, no ha sido capaz de regresar a los niveles de acumulación que se tenía a principios de los ochenta.

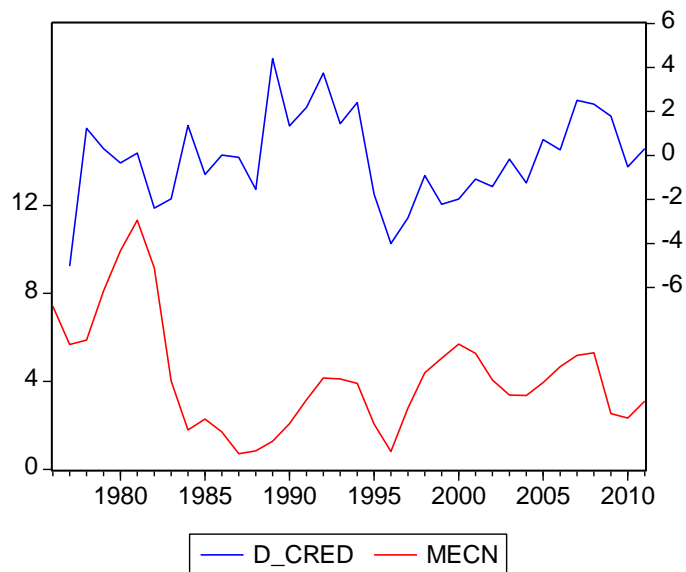
La disminución del peso relativo de IPIBA y el incremento simultáneo de LUNDER, no son fenómenos aislados uno de otro, por el contrario el incremento en el tamaño del impacto de la rentabilidad sobre el acervo de capital y el tipo de cambio apreciado, pueden explicar buena parte de la disminución en el efecto de la demanda sobre la tasa de acumulación. El tipo de cambio real apreciado, como precio relativo de los bienes comerciables, sesga la demanda interna hacia los bienes más baratos, es decir hacia el sector de los bienes no comerciables. Sector que a su vez tiene un nivel de inversión productiva menor al sector de los bienes comerciables. Explicando así que un incremento en la demanda agregada interna tenga un efecto menor sobre la tasa de acumulación de capital.

Ibarra (2013) con respecto al sesgo de la demanda interna hacia el consumo señala un posible círculo vicioso: un tipo de cambio real apreciado favorece el consumo pero, para un nivel de flujos de capital dado, el favorecer el consumo refuerza la apreciación cambiaria. La alta participación de los bienes no comerciables en el consumo comparado con la inversión genera la creciente necesidad de importar más y por tanto crecer el déficit en cuenta corriente; esto si el objetivo que se persigue es mantener los niveles de consumo en vez de incentivar la inversión. Para mantener este sistema es necesaria una fuerte apreciación cambiaria alimentada por flujos de capital. Al parecer México ya roza este círculo vicioso.

- **Tasa de acumulación de capital y disponibilidad de crédito**

Si se observa cuidadosamente el gráfico 4.4, se puede apreciar y adelantar los resultados que el modelo arrojó.

**Gráfico 4.4. México: Tasa de acumulación de capital y disponibilidad de crédito**  
**Porcentajes**



Fuente: elaboración propia con datos de INEGI, Banco Mundial, CEPAL, y Hoffman (1992, 2000)

De 1976 a 1993 las sendas de ambas variables guardan cierta coincidencia, especialmente durante los puntos de inflexión, confirmándose con los resultados de las regresiones: los signos de los coeficientes revelan una relación directa (signos positivos) con coeficientes entre 1.37 y 1.89 para las regresiones de MEN y entre 0.26 y 1.07 para aquellas de MECN. Similar al análisis realizado para el tipo de cambio real, las variables dependientes que no incluyen a la construcción no residencial resultan ser más sensibles a los cambios en la disponibilidad de crédito que aquellas que si lo hacen

Después de 1993, la coincidencia en las sendas de las variables parece disminuir, especialmente después de la crisis de 1995 cuando la tasa de acumulación de capital presenta un comportamiento más bien cíclico, vis a vis con una cierta tendencia creciente en la tasa de crecimiento de la disponibilidad de crédito. Cabe mencionar que el crédito otorgado por la banca comercial a empresas y personas físicas con actividades empresariales como proporción del acervo en términos absolutos tiende a disminuir durante todo el periodo: el crédito como proporción del acervo pasa de 25% en 1993 a menos del 8% en 2011.

Este comportamiento de escisión entre CRED y TAK se refleja en los resultados de las regresiones. Los estimadores para MEN de CRED en el segundo periodo de ubican alrededor de 0.75, es decir, menos de la mitad del estimador en el periodo anterior. Para las regresiones con MECN, el estimador se ubica entre 0.58 y 0.74, es decir en el límite inferior del intervalo en el periodo anterior.

Dado que el crédito que aquí se incluye es exclusivamente crédito a las actividades empresariales, y presumiblemente a la inversión, no sería teóricamente coherente que el estimador tuviera asociado un signo negativo, sin embargo la importante caída en el valor absoluto del estimador de un periodo a otro, es un claro mensaje de que la banca comercial libre y desregulada está alejada de los proyectos de inversión y la acumulación de capital.



## 5. Consideraciones finales y conclusiones

El presente trabajo parte fundamentalmente de la observación empírica del tipo de cambio real y del crecimiento económico y de postulados teóricos que afirman la existencia de una relación positiva entre ambas variables. La observación empírica evidencia dos tendencias muy claras de la economía mexicana especialmente a partir de la segunda mitad de la década de los noventa; en primer lugar el bajo crecimiento anual del producto y en segundo importantes episodios de apreciación del peso, ambos asociados a reformas de política económica de carácter contraccionista.

La ocurrencia de los dos fenómenos antes mencionados no es exclusiva de México ni del periodo de estudio de este trabajo, por el contrario, evidencia de este tipo o bien opuesta (tipo de cambio depreciado con acelerado crecimiento económico) se observa en un buen número de economías del mundo, especialmente latinoamericanas y asiáticas. Este hecho ha obligado a pensar en la posibilidad de una relación causal entre ambas variables y a desarrollar teorías que establecen los canales que conectan el crecimiento económico, el nivel de empleo y de la actividad económica con el tipo de cambio real.

El trabajo estudia los determinantes de la tasa de acumulación de capital, como un factor relevante para el crecimiento económico, con particular atención en el papel del tipo de cambio real. Se prueba el llamado canal de desarrollo (Williamson, 2003, Frenkel y Ros, 2006) estimando el efecto del tipo de cambio real (como factor de rentabilidad del sector de los bienes comerciables) sobre la tasa de acumulación de capital. La estimación se realiza con series anuales en el periodo 1976-2011, subdividido a su vez en dos periodos 1976-1993 y 1994-2011, con el

objetivo central de analizar los cambios en los estimadores del tipo de cambio real y demás determinantes incluidos en el modelo, antes y después del TLCAN.

Las ecuaciones mostraron que el tipo de cambio real rezagado dos periodos, tiene un efecto positivo sobre la tasa de acumulación de capital; así mismo, que el tamaño del impacto es mayor en el periodo posterior a 1993. Simultáneamente, el grado de la utilización de la capacidad productiva, también con un signo positivo, disminuyó significativamente el valor del su parámetro asociado en el segundo periodo, mostrando que la inversión y el acervo de capital son menos sensibles a los movimiento de la demanda y mayormente sensibles a la rentabilidad del sector de los bienes comerciables.

La disponibilidad del crédito, como principal variable financiera a considerar, evidenció en los resultados del modelo la importancia de una política industrial de incentivo a la inversión. En el primero de los periodos, mientras el gobierno planteaba una dirección al crédito, este tenía un importante impacto sobre la tasa de acumulación de capital. Después de la liberalización financiera, reflejado en el periodo posterior a 1993, tanto el crédito en términos absolutos, como el tamaño del impacto sobre la tasa de acumulación de capital disminuye sensiblemente.

Las implicaciones en materia de política económica que los resultados del modelo sugieren no son menores. Por un lado se evidencia que una política expansiva de estímulo a la demanda agregada difícilmente generaría los resultados esperados mientras prevalezca una baja rentabilidad en el sector de los comerciables y una fuerte restricción externa<sup>43</sup>, por que como se demuestra en los modelos presentados, la tasa de acumulación de capital responde en menor grado a los movimientos de la demanda interna. Una expansión del gasto por ejemplo en un análisis costo-beneficio sería poco eficiente como incentivo al crecimiento, y aún menos eficiente e incierto para lograr un crecimiento sostenido de largo plazo.

Ahora bien, mientras el tipo de cambio se encuentre apreciado (en términos de LUNDER), generar una estrategia que incremente la rentabilidad del sector de los bienes comerciales y que a su vez incremente la inversión, no resulta tarea fácil.

---

<sup>43</sup> Rapetti (2012) demuestra teóricamente esta conclusión.

Se roza nuevamente el círculo vicioso que describe Ibarra (2013) (la apreciación cambiaria favorece el consumo en detrimento de la inversión, y a su vez el incremento en el consumo propicia la apreciación cambiaria) que hace inoperantes muchas estrategias tradicionales de política económica. En este sentido un tipo de cambio real lo suficientemente competitivo como para disminuir el precio relativo de los bienes no comerciables e incrementar la rentabilidad de los comerciables, puede sentar las bases para revertir dicho círculo e incentivar el crecimiento de la inversión y el acervo de capital.

Cabe hacer algunas acotaciones con respecto a esta política cambiaria: en primer lugar que una política de tipo de cambio competitivo tiene costos y repercusiones en la economía real: en el impacto se pueden esperar episodios inflacionarios y probablemente cierta incertidumbre en los mercados financieros. La inflación evidentemente disminuye el salario real y transfiere recursos desde los salarios hacia las rentas (tal como en el modelo de Krugman y Taylor). Sin embargo no hacia las rentas de cualquier sector sino hacia los sectores de bienes comerciables e idealmente hacia sectores no tradicionales, haciendo que industrias que antes no eran atractivas ahora lo sean. El modelo sugiere que a partir del segundo año después del ajuste cambiario ya sean visibles efectos positivos en la tasa de acumulación de capital, con toda la influencia positiva que pueda ejercer hacia otras variables (mayor empleo, mayor demanda de servicios, crecimiento de la productividad y salarios reales, etc.).

La posibilidad de que un episodio inflacionario en el presente resultado de un ajuste cambiario, sienta las bases para el crecimiento en el mediano y el largo plazo, es sin duda más alentador que los resultados que hasta ahora ha dado la política de estabilidad de precios. Tal como se mostró en secciones anteriores, el costo real de bajar y mantener baja la inflación ha sido altísimo, y no solo no ha garantizado crecimiento y desarrollo sino que además lo ha comprometido.

Por el lado de la incertidumbre en los mercados financieros, Ibarra (2013) demuestra también que los flujos de capital, a pesar de ser recursos disponibles

similares al ahorro, no han estimulado a la inversión en sectores productivos, los cuales no son atractivos. No obstante, señala que cuando la rentabilidad del sector de comerciables es mayor, dichos capitales se ven atraídos y pueden generar vínculos positivos con la economía real. Por lo tanto, Incluso por el lado de los flujos de capital un tipo de cambio más competitivo puede traer efectos positivos. Si el ajuste del tipo de cambio se aplica de forma responsable y transparente no implica necesariamente fugas masivas de capital.

Por otro lado, así como una política de estímulo a la demanda por sí sola no tiene mayores alcances, una política de tipo de cambio competitivo sola tampoco. Tras un ajuste a la alza del tipo de cambio se podría observar un crecimiento en la tasa de acumulación de capital a toda vez que el ajuste de la economía ante nuevos precios relativos derivados del tipo de cambio real incentive la inversión; sin embargo tal estímulo sería insuficiente para generar efectos de mayor plazo. La economía volvería a ajustarse a su equilibrio anterior, reflejando así una política económica riesgosa -en términos inflacionarios, distributivos y en general de desequilibrios macroeconómicos- y probablemente fallida.

Un tipo de cambio real competitivo puede ser el detonante para una estrategia de crecimiento exitosa, pero sin una política económica paralela que canalice y potencialice los efectos positivos de un ajuste cambiario hacia los sectores estratégicos, la política cambiaria carecería de sentido. Rapetti et al (2012) concluyen que en economías pequeñas y abiertas es necesario la “combinación correcta” de una política de fomento a la inversión y un nivel determinado (competitivo) de tipo de cambio real para lograr el desarrollo económico. Yendo aún más lejos, se afirma que es esencial coordinar la política cambiaria con la política macroeconómica e industrial, de no hacerlo puede dar pie a espirales inflacionarias conocidos ya por la economía mexicana.

A modo de resumen, el tipo de cambio real como factor de rentabilidad del sector de los bienes comerciables ha cobrado mucha relevancia en la determinación de

la tasa de acumulación de capital después de la apertura comercial. Desafortunadamente debido al manejo de la política económica, el tipo de cambio real ha hecho las veces de restricción, más que de impulso a la industria interna. Así mismo, el grado de utilización de la capacidad productiva como factor de demanda, ha perdido peso relativo en el crecimiento del acervo de capital, gracias, entre otras cosas, también a la apreciación cambiaria sesgando la demanda interna hacia el consumo por encima de la inversión y principalmente por que la industria está volcada hacia afuera en lugar de hacia el mercado interno.

El panorama de la economía mexicana destaca por su pobre desempeño asociado a una mala selección de políticas o priorización de objetivos, dentro de un abanico acotado de posibilidades, que obliga a pensar en opciones distintas a las tradicionales; entre ellas claro, lo que Kaldor ya había adelantado hace casi medio siglo, el manejo del tipo de cambio como una poderosa herramienta de política económica.

Difícilmente México puede aspirar a aplicar otro tipo de políticas de protección a la industria interna como lo pudo haber hecho antes de entrar de lleno a la globalización, por lo tanto una política de tipo de cambio competitivo no debe de ser considerada como la “segunda mejor opción” como lo describe Gala (2008), sino que dado el contexto actual de la economía mexicana tendría que ser llamada la “primera mejor opción viable”.

## Anexo 1. Construcción de las variables

### **Tasa de acumulación de capital (MEB, MEN, MECB Y MECN)**

Como aproximación a la tasa de acumulación de capital total, la tasa de crecimiento del acervo de capital, tanto para maquinaria y equipo como para construcción no residencial, se obtuvo a partir del cálculo del acervo de capital bruto y neto realizada por Hofman (1992, 2000). Estas series comprenden desde 1950 hasta 2008 a precios constantes de 1980.

Para la construcción de las series Hofman utiliza el Método de Inventarios Perpetuos (PIM por sus siglas en inglés) que consiste en la acumulación de series históricas de formación bruta de capital fijo deduciendo los activos desechados, depreciados totalmente en términos contables o bien destruidos por conflictos armados. Este modelo fue desarrollado por Goldsmith (1951), y Hofman utiliza la descripción y adecuación de Ward (1976). La formación bruta de capital está separada en tres activos: estructuras residenciales, estructuras no residenciales y maquinaria y equipo; la misma categorización que se utiliza generalmente en las cuentas nacionales. Para cada tipo de activo se asume además, una vida útil constante para todo el periodo y diferente para cada uno: Hoffman supone 50 años para la construcción residencial, 40 para la construcción no residencial y 15 para maquinaria y equipo.

- **Acervo Bruto de capital**

El primer paso para la construcción de la serie de acervo bruto de capital es obtener un año base inicial. El acervo en este año consiste en la suma de los flujos de inversión pasados tomando como referencia el tiempo de vida útil de cada activo. Por ejemplo, el año base de la serie de maquinaria y equipo, es la suma de la inversión en este activo de 15 años anteriores (ver cuadro 1).

Los años subsecuentes a dicho año base se calculan de la siguiente forma:

$$K_t^x = K_{t-1}^x + I_t^x - R_t^x \quad (1)$$

Donde  $K_t$  es acervo de capital en el periodo actual del activo  $x$ ,  $K_{t-1}$  es el acervo de capital al final del periodo  $t-1$ ,  $I_t$  son los flujos de inversión bruta en el periodo actual y  $R_x$  son los retiros del activo  $x$  en el tiempo  $t$ .

$I_t$  es la serie de formación bruta de capital fijo que publica tanto el INEGI como la CEPAL a precios constantes de 1980. Para obtener  $R_t$  Hofman supone una función de mortalidad simultánea (rectangular) que implica que todos los activos de una misma generación son retirados del acervo de capital una vez que cumplen su vida útil. Por tanto  $R$  del año  $t$  es igual a la formación bruta de capital fijo para cada activo de  $t - \theta$ , siendo  $\theta$  la vida útil del activo. Nuevamente, para el caso de maquinaria y equipo  $R_t$  es igual a  $I_{t-15}$ . La función de mortalidad simultánea que supone Hofman, se utiliza por cuestiones de simplicidad, disponibilidad de los datos y por transparencia, aunque se observa como limitada y poco realista. No obstante, el autor encontró que la diferencia entre esta función de mortalidad y la función de mortalidad en forma de campana (la cual según Blades (1989) resulta la más apropiada y realista) no tienen grandes diferencias.

- **Acervo neto de capital**

Para el cálculo del acervo neto de capital es necesario en primer lugar determinar una función de depreciación. Para el caso de la serie de Hofman esta es lineal, es decir, es constante para todos los años. La depreciación de una generación de

activos empieza en t+1 y una vez que alcanza su vida útil el valor de los activos es cero.

$$D_t^x = \frac{1}{\theta} \sum_{m=t+1-\theta}^t I_m^x \quad (2)$$

Donde  $D_t$  es la depreciación del activo x y  $\theta$  es la vida útil del activo (15, 40 o 50 dependiendo el tipo de activo)

**Cuadro 1.1 Depreciación del activo maquinaria y equipo y cálculo del año base (1950-1965)**

año	componentes de capital que permanecen en 1964		
	FBKF	depreciación anual lineal ((1)/15)	
	(1)	(2)	(3)
<b>1950</b>	18,097	1206.5	1206.5
<b>1951</b>	23,958	1597.2	3194.4
<b>1952</b>	23,153	1543.5	4630.6
<b>1953</b>	24,964	1664.3	6657.1
<b>1954</b>	24,293	1619.5	8097.7
<b>1955</b>	28,104	1873.6	11241.6
<b>1956</b>	31,765	2117.7	14823.7
<b>1957</b>	35,128	2341.9	18734.9
<b>1958</b>	32,136	2142.4	19281.6
<b>1959</b>	33,545	2236.3	22363.3
<b>1960</b>	36,919	2461.3	27073.9
<b>1961</b>	82,823	5521.5	66258.4
<b>1962</b>	87,299	5819.9	75659.1
<b>1963</b>	97,344	6489.6	90854.4
<b>1964</b>	117,162	7810.8	117162.0
<b>suma</b>	<b>696,690.0</b>	<b>46,446.0</b>	<b>487,239.2</b>

Fuente: elaboración propia con datos de Hofman (1994)



La columna 2 muestra la formación bruta de capital fijo dividida por la vida útil de la maquinaria y equipo, es decir 15 años. El resultado de la suma de esta misma columna, es el monto total de activos que se van a descontar o bien que ya no se va a contabilizar de 1964 a 1965 ( $D_t^x$  en la ecuación (4)). Esta cifra es equivalente a dividir el resultado de la columna 1 entre 15 tal como lo señala la ecuación (2).

Para el cálculo del año base inicial ( $NK_t$ ) se utiliza se utiliza el siguiente procedimiento:

$$NK_t^x = \sum_{m=b-\theta+1+j}^b \frac{(1+J)}{\theta} * I_m^x \quad j = 1, \dots, (\theta - 1) \quad (3)$$

Ya no se toma el monto total de los flujos de capital de años anteriores, sino la porción relativa a la función de depreciación lineal antes definida.  $J$  indica el número de componentes del activo que va a permanecer hasta el año base, tal como se observa en la columna (3) del cuadro 1: del total de la formación bruta de capital en maquinaria y equipo de 1950, solo llegará a 1965 una quinceava parte, ya que el resto se habrá depreciado a lo largo de este periodo. De 1951 dos quinceavas partes, de 1952 tres quinceavas parte, y así sucesivamente hasta que en 1964 se contabilizará todo, ya que hay que recordar que la depreciación inicia en  $t+1$ . En este sentido la suma de los valores de la columna (3) será el valor del acervo neto de capital a principios de 1965.

El total de la columna (1) es la suma de los flujos de capital de los 15 años anteriores a 1965, por tanto, tal como se indica antes, representa el acervo bruto de capital de maquinaria y equipo de dicho año.

Para calcular los años subsecuentes al año base del stock neto de capital se le suma los flujos de inversión brutos del año en curso y se resta la depreciación.

$$NK_t^x = NK_{t,1}^x + I_t^x - D_t^x \quad (4)$$

**Cuadro 1.2. Construcción del acervo bruto y neto de capital (1965-1970)**

año				acervo bruto	acervo neto
	FBKF	retiros (t-15)	depreciación	((t-1) + (4) - (5))	((t-1) + (4) - (6))
	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<b>1965</b>				<b>696,690.00</b>	<b>487,239.20</b>
<b>1966</b>	136,917.00	23,958.00	53,624.27	809,649.00	570,531.93
<b>1967</b>	155,679.00	23,153.00	61,154.87	942,175.00	665,056.07
<b>1968</b>	170,622.00	24,964.00	69,989.93	1,087,833.00	765,688.13
<b>1969</b>	183,207.00	24,293.00	79,700.47	1,246,747.00	869,194.67
<b>1970</b>	198,395.00	28,104.00	90,294.73	1,417,038.00	977,294.93

Fuente: elaboración propia con datos de Hofman (1994)

### **Actualización de series y tasas de crecimiento**

Para actualizar la serie de formación bruta de capital fijo, fueron utilizadas como base las series de inversión para cada activo publicadas en Hofman (2000) que comprenden de 1950 hasta 1994. De 1994 a 2003 se descargaron las series de formación bruta de capital fijo para cada activo a precios constantes de 1993 del Banco de Información Económica de INEGI, y se obtuvieron las tasas de crecimiento de cada año para encadenar con la serie original del autor. De 2003 a 2011 se realizó el mismo procedimiento con series a precios constantes de 2003.

Para actualizar las series de acervo de capital neto y bruto hasta 2011 se utilizaron las formulas antes presentadas.

Las tasas de crecimiento del acervo de capital bruto y neto se calcularon año a año con una fórmula de crecimiento simple.

## Índice de apreciación (LUNDER)

El cálculo del tipo de cambio real se calculó a partir del trabajo de Rodrick (2008), de la cual se obtuvieron dos variables: el tipo de cambio real definido por la paridad de poder de compra pesos por dólar y un índice de apreciación real del tipo de cambio. A continuación se presenta la metodología.

1. Para computar el tipo de cambio real y el índice de apreciación, se utilizaron datos de tipo de cambio nominal (XRAT) y factores de conversión de paridad de poder de compra (PPP) entre el peso mexicano y el dólar estadounidense. Los datos son de Penn World Tables 7.1<sup>44</sup> para el periodo 1980-2010<sup>45</sup> y el tipo de cambio real se calculó de la siguiente forma:

$$RER_t = \frac{XRAT_t}{PPP_t} \quad (5)$$

Tanto XRAT como PPP esta expresadas en pesos por unidad de dólar. Cuando RER supera la unidad, menor es el valor del peso (i.e. más depreciado) en términos de la paridad de poder de compra.

Comúnmente se calcula el tipo de cambio real como el producto del tipo de cambio nominal y la relación de precios externos e internos. En este caso, la paridad de poder de compra no se calcula solo a partir de índices de precios sino a partir del PIB. Es decir, la PPP es el cociente del valor del PIB expresado en pesos y el valor real del PIB expresado en dólares internacionales<sup>46</sup>. Esto permite medir el “costo de vida” es decir, cuantas divisas locales son necesarias para

---

<sup>44</sup> Los cálculos de la PPP de PWT están basados en el International Comparison Program, revisión 2009.

<sup>45</sup> el periodo del presente trabajo comprende de 1976 a 2011 mientras que el tipo de cambio real y el índice de apreciación solo llegan a 2010. Como se demostrara en los hechos estilizados y posteriormente con los análisis de regresión la influencia de ambas variables sobre la tasa de acumulación de capital es rezagada, por tanto la falta del último dato no representa un problema.

<sup>46</sup> Un dólar internacional es equivalente a un dólar norteamericano.

comprar el mismo volumen del PIB que compraría un dólar en el país numerario, en este caso en Estados Unidos.

El tipo de cambio nominal, e incluso el tipo de cambio real calculado por la metodología anterior, reflejan mayormente el valor de los bienes comerciables más que de los bienes no comerciables. Así mismo, dichas mediciones están influenciadas por otro tipo de transacciones tal como la compra de activos, la especulación e incluso, como en el caso de México, la intervención activa del banco central para mantener un nivel determinado del tipo de cambio. Por esta razón y para evitar que el tipo de cambio refleje cifras “exageradas” de variables como el consumo o la inversión, es necesario ajustar a este al PIB per cápita.

2. con el objetivo de incluir las diferencias de precios también de los bienes no comerciables y otras distorsiones (efecto Balassa-Samuelson) se ajusta el tipo de cambio real utilizando una regresión de este con el PIB per Cápita (PIBPC)

$$RER_T = \alpha + \beta PIBPC_T + \varepsilon_t \quad (6)$$

En la regresión se obtuvo un estimador  $\beta = -0.0003$  estadísticamente significativo ( $t = -6.16$ ).

Siguiendo la metodología original de Rodrick (2008) se toman los logaritmos tanto del RER como del PIBPC y se realiza nuevamente la regresión. En esta ocasión el estimador es  $\beta = -1.58$  estadísticamente significativo ( $t = -6.45$ ). Esto sugiere que ante un aumento del 10% del PIB per cápita el valor real del peso se aprecia en 15.8% aproximadamente, es decir, existe un fuerte efecto Balassa-Samuelson.

3. Finalmente para obtener el índice de apreciación (UNDERVAL) se calculan los valores estimados a partir de (6) (RER ajustado por el efecto Balassa-Samuelson) y se le restan a los valores de RER obtenidos en (5) (valores actuales).

$$\text{underval} = RER_T - \widehat{RER}_T \quad (7)$$

Cuando UNDERVAL se encuentra por encima de la unidad, indica que el peso se encuentra depreciado en términos reales o en otras palabras, que los bienes producidos internamente son más baratos en dólares que en el exterior. Caso contrario cuando el valor de UNDERVAL se encuentra por debajo de la unidad.

Para ajustar el valor de UNDERVAL en cero, tal como se utilizó en los modelos presentados en este trabajo, se aplican logaritmos a todas las variables involucradas (XRAT, PPP, PIBPC) antes de empezar el todo el proceso de construcción de UNDERVAL.

### **Tipo de cambio real (ITCR)**

El tipo de cambio real, se obtuvo íntegramente de la serie publicada por Banco de México “Índice del tipo de cambio real con precios consumidor y con respecto a 111 países” para todo el periodo de estudio.

### **Grado de utilización de la capacidad productiva (IPIBA y PIBA)**

Como aproximación al grado de utilización de la capacidad productiva (IPIBA) se presentó el cociente del PIB industrial y el acervo de capital bruto de maquinaria y equipo y construcción no residencial (MECB). La serie de acervo de capital se extrae de la metodología arriba presentada.

Los datos del PIB industrial se obtuvieron del Banco de Información Económica de INEGI en dos bases distintas 1980 (de 1976 a 1993) y 2003 (de 1994 a 2011). Las bases se encadenaron con tasas de crecimiento; finalmente la serie completa (1976-2011) es a precios de 1980.

PIBA a diferencia de IPIBA utiliza el PIB total y no exclusivamente el industrial. El PIB total utilizado es también a precios de 1980 y para su construcción se utilizaron las bases de PIB publicadas por INEGI en base 1980 (1976-1995) y base 2003 (1996-2011).

### **Disponibilidad de crédito (CRED)**

La disponibilidad de crédito se representa con el “crédito otorgado por la banca comercial a empresas y personas con actividades empresariales”, normalizado por el acervo de capital bruto en maquinaria y equipo y construcción no residencial (MECB), ambos a precios de 1980. Al no existir una serie publicada de “crédito otorgado por la banca comercial a empresas y personas con actividades empresariales” anterior a 1994 fue necesario realizar una serie de encadenamientos y levantar supuestos para poder llevar la serie hasta 1976.

1. El primer paso fue obtener la serie de crédito de las estadísticas de Banco de México para los años 1994-2011; esta es publicada en saldos nominales. Posteriormente se dividió la serie de crédito entre el PIB nominal (INEGI), obteniendo una nueva serie de la participación del crédito en el PIB.
2. De la base de datos del Bando Mundial se obtuvo la serie “crédito interno otorgado al sector privado como porcentaje del PIB”<sup>47</sup> para el periodo 1976-1994. A continuación se creó un índice, tomando como referencia el dato de 1994=100.
3. se tomó el dato de 1994 obtenido de la serie generada en el paso 1, y se multiplicó por cada uno de los valores del índice creado en el paso 2. En este sentido el dato para 1994 queda inalterado, para los años anteriores el valor aumentará o disminuirá en función al índice. Al finalizar se tiene la

---

<sup>47</sup> crédito otorgado únicamente por la banca comercial.

serie “participación del crédito otorgado por la banca comercial a empresas y personas físicas con actividades empresariales en el PIB” para el periodo 1976-2011

4. La serie obtenida en el paso 3 se multiplica por el PIB a precios de 1980, obteniendo así el valor del crédito otorgado a precios de 1980.
5. Finalmente, se divide la serie obtenida en el paso 4 entre MECB, y se calcula su tasa de crecimiento simple, siendo esta la serie que se presenta como CRED.

## Anexo 2. Resultados de los modelos y pruebas estadísticas.

### Cuadro 2.1 Resultados de las regresiones para la construcción de LUNDER.

Variable dependiente: RER, Log(RER)  
 Periodo: 1976-2010, 35 obs.  
 Estimación por MCO.

	RER	Log(RER)
C	4.83 (0.4864) [0.000]	15.23 -2.27 [0.000]
PIB_PC	0.00 (0.0001) [0.000]	
Log(PIB_PC)		-1.59 -0.25 [0.000]
R <sup>2</sup>	0.53	0.56

Entre paréntesis error estándar; entre corchetes probabilidad del estadístico t



## Cuadro 2.2 Pruebas de raíces unitarias

Periodo: 1976-2011<sup>48</sup>, 36 obs.

Variables	Modelo	ADF	Prob	PP	Prob
MEB	Constante	-2.1099	0.2422	-1.8929	0.3317
	C y T	-3.7692	0.0309	-1.8690	0.6490
	Nada	-1.1572	0.2203	-0.8876	0.3246
MEN	Constante	-2.2382	0.1973	-2.2730	0.1859
	C y T	-3.7590	0.0316	-2.3078	0.4190
	Nada	-1.5037	0.1222	-1.2938	0.1769
MECN	Constante	-3.3998	0.0180	-2.1508	0.2271
	C y T	-3.4936	0.0561	-2.2118	0.4687
	Nada	-1.7808	0.0714	-1.2361	0.1946
MECB	Constante	-2.9851	0.0464	-1.9219	0.3188
	C y T	-3.0152	0.1430	-1.9207	0.6226
	Nada	-1.0516	0.2587	-1.0471	0.2604
LUNDER	Constante	-2.4662	0.1324	-2.4642	0.1328
	C y T	-5.1345	0.0014	-2.9899	0.1496
	Nada	-2.5053	0.0138	-2.5029	0.0139
ITCR	Constante	-2.5349	0.1173	-2.5240	0.1197
	C y T	-2.8281	0.1985	-2.6564	0.2601
	Nada	-0.3524	0.5497	-0.0827	0.6472
IPIBA	Constante	-0.9904	0.7317	-0.9904	0.7317
	C y T	-1.3746	0.8306	-1.6171	0.7423
	Nada	-1.0161	0.2655	-1.0161	0.2655
PIBA	Constante	-0.726175	0.8142	-0.726175	0.8142
	C y T	-2.666372	0.2603	-1.474138	0.7978
	Nada	-1.698124	0.0841	-1.698124	0.0841
CRED	Constante	-0.366421	0.8935	-2.920193	0.0637
	C y T	-1.950628	0.5851	-2.018922	0.5505
	Nada	-1.238216	0.1893	-1.229459	0.192

ADF: AugmentedDickey fuller; PP: Phillips-Perron; CyT incluye constante y tendencia.

Si la probabilidad en ambas pruebas supera el 5% (0.05) o en su caso el 10% (0.10) se acepta la hipótesis nula de existencia de raíces unitarias. Ambas pruebas utilizan los valores críticos de MacKinnon.

La prueba ADF se aplicó con un máximo de tres rezagos según el criterio de Schwarz.

El “ancho de banda” en la prueba PP, se determinó a partir de Bartlett Kernel y Newey-West.

<sup>48</sup> Si las pruebas de raíces unitarias se aplican a las variables por separado en cada uno de los dos subperiodos en los que se dividen los modelos, los resultados de las pruebas no varían.

### Cuadro 2.3.1 Determinantes de la tasa de acumulación de capital

Variable dependiente: MEN  
 Periodo: 1994-2011, 18 obs.  
 Estimación por MCO.

	MEN				
	1	2	3	4	5
<b>C</b>	-5.44 (5.542555) [0.3447]**	-0.67 (4.887143) [0.8924]**	-0.01 (6.384790) [0.9985]	-13.95 (4.210175) [0.0056]	-16.13 (5.660162) [0.0137]
<b>LUNDER(-2)</b>	6.21 (4.668385) [0.206]**	11.09 (3.782281) [0.0117]	12.16 (3.903462) [0.0082]		
<b>ITCR(-2)</b>				0.07 (0.029821) [0.0259]	0.08 (0.032337) [0.0314]
<b>IPIBA</b>	0.99 (0.432041) [0.0399]				
<b>IPIBA(-1)</b>		0.62 (0.384885) [0.1303]**		1.13 (0.334055) [0.0050]	
<b>PIBA(-1)</b>			0.19 (0.164903) [0.2791]**		0.42 (0.150380) [0.0160]
<b>CRED</b>	0.71 (0.227892) [0.0082]	0.74 (0.257488) [0.0129]	0.75 (0.286780) [0.0219]	0.70 (0.270735) [0.0229]	0.75 (0.315216) [0.0340]
<b>R-cuadrada</b>	0.71	0.67	0.64	0.63	0.56
<b>jarque-Bera</b>	0.14 [0.93]	0.36 [0.84]	0.28 [0.87]	1.41 [0.49]	1.26 [0.53]
<b>White</b>	0.90 [0.53]	2.02 [0.16]	1.90 [0.18]	2.30 [0.12]	2.43 [0.10]
<b>LM-BG</b>	0.32 [0.73]	0.04 [0.96]	1.73 [0.22]	0.04 [0.96]	0.09 [0.91]
<b>F-statistic</b>	10.84 [0.00]	8.66 [0.02]	7.55 [0.00]	7.30 [0.01]	5.51 [0.01]
<b>reset</b>	1.32 [0.34]	1.89 [0.20]	2.00 [0.18]	1.75 [0.22]	1.22 [0.37]
<b>engle-granger</b>	SI	SI	SI	SI	SI

\*\* No son estadísticamente significativos ni al 5 ni al 10% de nivel de significancia.

- 1) entre paréntesis ( ) error estándar; entre corchetes [ ] valores p
- 2) pruebas de los residuales: la hipótesis nula es que los residuales están normalmente distribuidos (jarque-bera), no hay correlación serial hasta el rezago 4, los errores no son heteroscedásticos (ARCH-White) y no hay errores de especificación (Ramsey's RESET)
- 3) la significancia estadística de F-statistic señala la significancia de todas las variables en su conjunto

### Cuadro 2.3.2 Determinantes de la tasa de acumulación de capital

Variable dependiente: MECN

Periodo: 1994-2011, 18 obs.

Estimación por MCO.

	MECN				
	6	7	8	9	10
<b>C</b>	-3.72 (3.163250) [0.2610]**	-0.66 (2.844700) [0.8196]**	-1.72 (3.220952) [0.6037]**	-5.71 (2.025351) [0.0154]	-7.37 (2.719667) [0.0190]
<b>LUNDER(-2)</b>	1.27 (2.664343) [0.6423]	4.49 (2.201583) [0.0621]*	4.27 (1.981453) [0.0521]		
<b>ITCR(-2)</b>				0.03 (0.014356) [0.0979]*	0.03 (0.015564) [0.1085]*
<b>IPIBA</b>	0.67 (0.246575) [0.0177]				
<b>IPIBA(-1)</b>		0.44 (0.224033) [0.0738]*		0.66 (0.160654) [0.0015]	
<b>PIBA(-1)</b>			0.17 (0.083349) [0.0602]*		0.25 (0.072372) [0.0042]
<b>CRED</b>	0.58 (0.130063) [0.0006]	0.61 (0.149878) [0.0014]	0.73 (0.149752) [0.0004]	0.69 (0.135621) [0.0003]	0.74 (0.157897) [0.0006]
<b>D_08</b>			-2.04 (0.868008) [0.0365]	-2.16 (0.831583) [0.0231]	-2.25 (0.904077) [0.0285]
<b>R-cuadrada</b>	0.71	0.64	0.73	0.75	0.70
<b>jarque-Bera</b>	0.90 [0.64]	1.23 [0.54]	0.04 [0.98]	0.28 [0.87]	0.13 [0.94]
<b>White</b>	0.15 [0.99]	0.41 [0.85]	0.92 [0.53]	1.22 [0.38]	1.29 [0.35]
<b>LM-BG</b>	0.01 [0.99]	0.32 [0.73]	0.13 [0.88]	0.34 [0.72]	0.09 [0.91]
<b>F-statistic</b>	10.37 [0.00]	7.77 [0.00]	8.21 [0.00]	8.91 [0.00]	7.10 [0.00]
<b>reset</b>	1.69 [0.24]	1.67 [0.24]	1.42 [0.32]	0.40 [0.84]	0.34 [0.87]
<b>engle-granger</b>	SI	SI	SI	SI	SI

\*estadísticamente significativos al 10% de nivel de significancia

Para notas y explicaciones ver tabla 2.3.1

### Cuadro 2.3.2 Determinantes de la tasa de acumulación de capital

Variable dependiente: MEN  
 Periodo: 1976-1993, 18 obs.  
 Estimación por MCO.

	MEN				
	11	12	13	14	15
<b>C</b>	-22.91 (4.816305) [0.0006]	-28.38 (5.398917) [0.0003]	-31.14 (7.969391) [0.0024]	-42.94 (7.146296) [0.0001]	-50.18 (10.23500) [0.0005]
<b>LUNDER(-2)</b>	2.54 (2.298671) [0.2933]**	6.22 (2.313651) [0.0211]	5.71 (2.846761) [0.0701]*		
<b>ITCR(-2)</b>				0.13 (0.037504) [0.0044]	0.15 (0.046743) [0.0099]
<b>IPIBA</b>	1.73 (0.327219) [0.0003]				
<b>IPIBA(-1)</b>		2.04 (0.355972) [0.0001]		2.28 (0.333046) [0.0000]	
<b>PIBA(-1)</b>			0.69 (0.163701) [0.0014]		0.84 (0.155141) [0.0002]
<b>CRED</b>	1.37 (0.368494) [0.0034]	1.78 (0.360350) [0.0004]	1.89 (0.456314) [0.0016]	1.73 (0.316683) [0.0002]	1.88 (0.388466) [0.0005]
<b>D_89</b>	-5.73 (2.732380) [0.0599]*	-7.18 (2.568804) [0.0174]	-7.60 (3.170685) [0.0354]	-10.31 (2.525941) [0.0018]	-11.27 (3.079939) [0.0038]
<b>R-cuadrada</b>	0.79	0.81	0.72	0.86	0.80
<b>jarque-Bera</b>	0.11 [0.95]	0.37 [0.83]	0.47 [0.79]	0.86 [0.65]	0.16 0.92]
<b>White</b>	0.83 [0.59]	0.56 [0.77]	0.77 [0.63]	1.59 [0.27]	0.78 [0.61]
<b>LM-BG</b>	0.52 [0.61]	0.70 [0.52]	1.32 [0.31]	0.63 [0.56]	0.50 [0.62]
<b>F-statistic</b>	10.44 [0.00]	12.10 [0.00]	7.00 [0.01]	16.58 [0.00]	10.67 [0.00]
<b>reset</b>	0.14 [0.98]	1.12 [0.44]	0.15 [0.97]	1.51 [0.31]	1.55 [0.30]
<b>engle- granger</b>	SI	SI	SI	SI	SI

Para notas y explicaciones ver tabla 2.3.1

### Cuadro 2.3.3 Determinantes de la tasa de acumulación de capital

Variable dependiente: MEN

Periodo: 1976-1993, 18 obs.

Estimación por MCO.

	MECN				
	16	17	18	19	20
<b>C</b>	-24.74	-28.04	-33.18	-34.18	-43.8
	-2.149032	-3.663119	-5.228849	-5.730636	-6.923833
	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0001]	[0.0001]
<b>LUNDER(-2)</b>	1.35	4.46	4.13		
	-1.002364	-1.545394	-1.836451		
	[0.2055]**	[0.0137]	[0.0440]		
<b>ITCR(-2)</b>				0.07	0.09
				-0.030074	-0.031621
				[0.0386]	[0.0172]
<b>IPIBA</b>	1.98				
	-0.144959				
	[0.0000]				
<b>IPIBA(-1)</b>		2.15		2.18	
		-0.241515		-0.267071	
		[0.0000]		[0.0000]	
<b>PIBA(-1)</b>			0.77		0.84
			-0.107394		-0.10495
			[0.0000}		[0.0000]
<b>CRED</b>	0.26	0.64	0.77	0.89	1.07
	-0.144	-0.217772	-0.266867	-0.253949	-0.262792
	[0.0943]*	[0.0121]	[0.0134]	[0.0048]	[0.0019]
<b>D_93</b>	2.45				
	-1.022189				
	[0.0352]				
<b>D_89</b>				-5.07	-6.21
				-2.02556	-2.083536
				[0.0292}	[0.0125]
<b>R-cuadrada</b>	0.94	0.87	0.81	0.87	0.87
<b>jarque-Bera</b>	0.43 [0.81]	0.95 [0.62]	0.52 [0.77]	0.26 [0.87]	0.69 [0.71]
<b>White</b>	1.18 [0.41]	0.49 [0.80]	0.36 [0.88]	2.73 [0.91]	1.69 [0.24]
<b>LM-BG</b>	1.57 [0.26]	0.36 [0.71]	0.34 [0.72]	0.40 [0.68]	0.01 [0.99]
<b>F-statistic</b>	46.77 [0.00]	26.38 [0.00]	17.32 [0.00]	18.53 [0.00]	18.00 [0.00]
<b>reset</b>	0.50 [0.77]	2.01 [0.19]	4.23 [0.04]*	1.50 [0.33]	2.38 [0.16]
<b>engle-granger</b>	SI	SI	SI	SI	SI

Para notas y explicaciones ver tabla 2.3.

## **Anexo 3. Modelo VAR cointegrado. Corrector de errores.**

El objetivo principal de esta sección es respaldar económicamente la especificación y los resultados de los modelos que se presentan en la sección 4 y sobre los cuales se prueba la hipótesis central de este trabajo. Para alcanzar este objetivo se presenta un modelo macro econométrico de vectores autoregresivos cointegrados (VARC) especificado a partir del llamado “probabilistic reduction approach” (PRA) (ver Spanos, 2006).

En términos generales el PRA pretende encontrar una relación armoniosa entre la materia sustantiva y las fuentes estadísticas. La teoría económica sugiere las variables relevantes y las posibles relaciones que existan entre estas, no obstante la especificación del modelo se determina a partir de la observación de los datos con la realización de un proceso estocástico que muestre el comportamiento real contenido en los mismos. El objetivo no es encontrar estimadores óptimos derivados de imponer la teoría a los datos, sino encontrar un modelo estadístico que resuma el fenómeno de interés. (López et al 2009, Spanos op cit.)

### Consideraciones Metodológicas.

El modelo VAR sin restricciones se representa con la siguiente expresión:

$$X_t = \Pi_1 X_{t-1} + \Pi_2 X_{t-2} + \dots + \Pi_k X_{t-k} + \Phi D_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Donde  $X_t$  es un vector  $n \times 1$  de todas las variables;  $\Pi_t$  es la matriz de los coeficientes desconocidos,  $\Phi$  las variables exógenas incluidas discrecionalmente en el modelo, y  $\varepsilon_t$  es un vector  $n \times 1$  de los errores  $iid \sim (0, \Omega)$ .

Dado que la mayoría de las variables económicas dependen del tiempo, generalmente las variables que componen el vector  $X_t$  tienen un orden de integración  $I(1)$ , esto implica que no tienen ni media ni varianza constantes lo que lleva a encontrar relaciones espurias. Para resolver este problema es necesario recurrir a la cointegración.

Una representación adecuada de un modelo VAR cointegrado es un modelo de Corrección de Error VECM (Vector Error Correction Model) que se representa de la siguiente manera:

$$\Delta X_t = \Gamma(L) \Delta X_t + \Pi X_{t-1} + \Phi D_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

Donde  $(L)$  es el operador de rezagos,  $\Gamma = \Pi_{t+1} + \Pi_{t+2} + \dots + \Pi_k$ ,  $\Pi = -(\Pi_1 + \Pi_{t+2} + \dots + \Pi_k)$ ,  $\Phi D$  representa la constante, las variables *dummy* y los componentes irrestrictos a  $\Pi$ . Si existe cointegración entonces se puede expresar a la matriz  $\Pi = \alpha\beta'$ , donde  $\alpha$  y  $\beta$  son matrices de  $n$  variables que representan  $r$  relaciones de cointegración. Necesariamente debe cumplirse que  $r \leq n$ .

Finalmente, antes de poder estimar cualquiera (3) o (4) es necesario considerar los siguientes supuestos de correcta especificación (Loría et al 2010):

- a) Determinación de la estructura de rezagos
- b) B) variables determinísticas restringidas (constante y/0 tendencia) en la matriz  $\Pi$  considerando la naturaleza de la relación de cointegración

- c) Decisión acerca de cambios estructurales en los niveles y/o tendencia en las relaciones de cointegración, las cuales están restringidas a las relaciones de largo plazo.
- d) Una conveniente incorporación de componentes determinísticos, tales como: tendencia y variables *dummy* para capturar choques relevantes para la economía que haga que no se cumplan los supuestos gaussianos de distribución de los residuos.

### **Construcción y estimación del modelo VAR cointegrado**

El modelo macroeconómico de interés supone que la tasa de acumulación de capital (MEN o MECN, se va a calcular un modelo para cada una de las dos formas de tasa de acumulación) se determina por el tipo de cambio real (índice de apreciación LUNDER), el grado de utilización de la capacidad productiva (IPIBA) y la disponibilidad de crédito para las actividades empresariales (CRED). El tipo de cambio real opera por dos principales canales dependiendo del momento en la serie: desde finales de la década de los setenta y hasta principios de los noventa, el canal de transmisión del tipo de cambio a la tasa de acumulación de capital es el canal macroeconómico, es decir, a través de las variaciones del valor de las exportaciones y las importaciones. Desde principios de los noventa y hasta 2011 el tipo de cambio real opera como un factor de rentabilidad en el sector de los bienes comerciables, a toda vez que determina el precio relativo de los bienes comerciables y los no comerciables.

El grado de utilización de la capacidad productiva recoge los movimientos de la demanda interna, bajo el supuesto de que un incremento de la demanda incrementa la producción y en un segundo momento incrementa la inversión, ya sea para afrontar una demanda creciente o bien como estrategia para mantener un porcentaje de la planta productiva ociosa lista para atender incrementos inesperados de demanda. Finalmente, se considera al crédito como principal variable financiera que afecta a la inversión y la acumulación de capital. Una oferta de crédito deprimida o bien orientada a satisfacer necesidades distintas a las



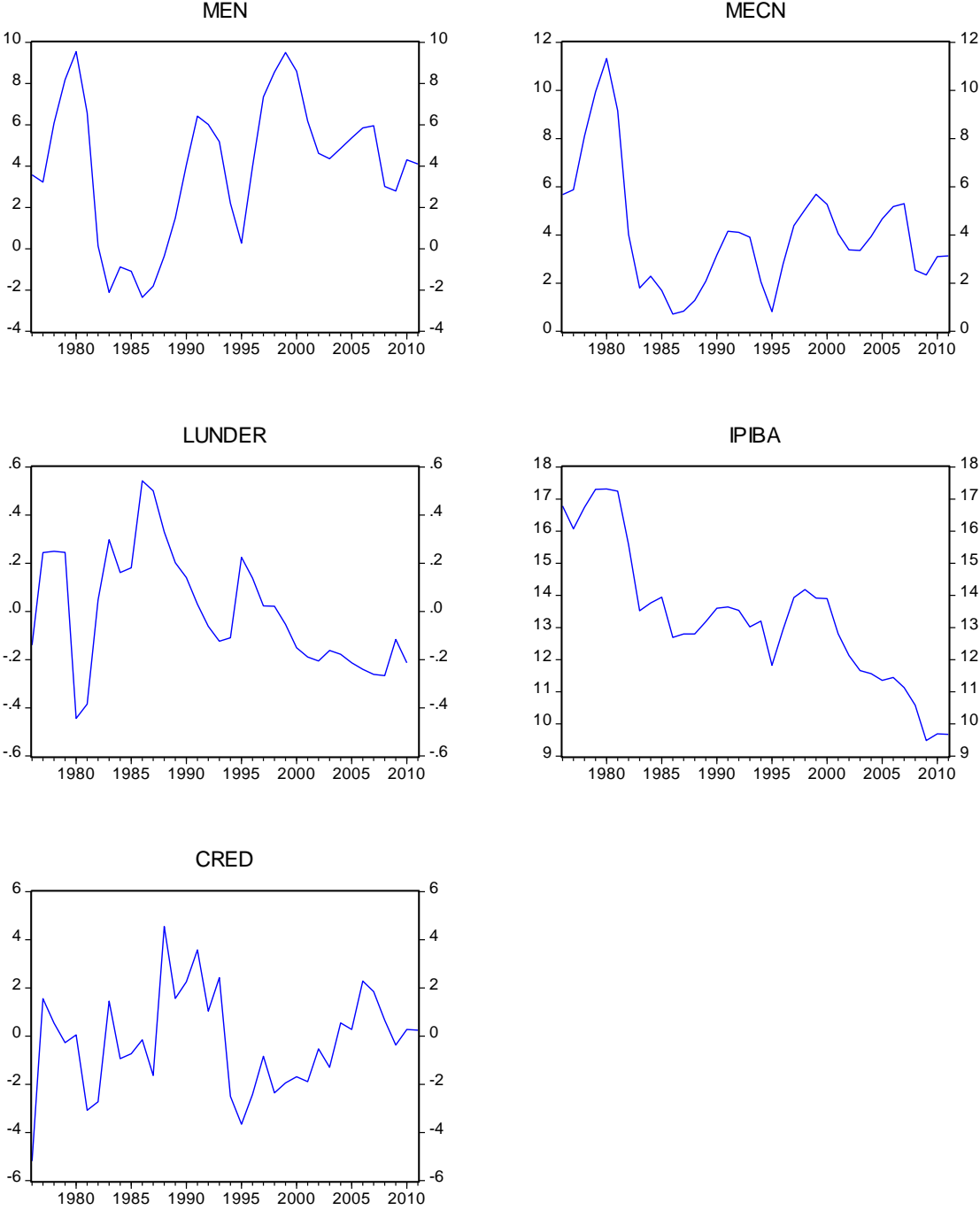
actividades empresariales, puede en efecto inhibir procesos de inversión demandantes de recursos<sup>49</sup>.

La muestra se compone de datos anuales para el periodo 1976-2011. Los gráficos presentados en la figura 1 muestran el comportamiento de cada de una de las variables en este periodo.

---

<sup>49</sup> Para una descripción detallada de las implicaciones teóricas de cada una de las variables ver los capítulos 2 y 4 para LUNDER, y capítulo 4 para MEN, MECN, IPIBA y CRED.

**Figura 1. México. MEN, MECN, LUNDER, IPIBA y CRED 1976-2011**



Fuente: elaboración propia con datos de INEGI, Penn World Tables 7.1, Banco Mundial y Hofmman (1994, 2000)

En este punto es preciso cotejar de forma detallada el comportamiento de cada una de las variables con el periodo histórico de referencia, no obstante dado que dicho análisis se encuentra ampliamente en el capítulo 4, aquí solo presentamos algunas generalidades que vale la pena volver a mencionar.

Por la naturaleza anual de las series y por la propia construcción de las mismas, el análisis gráfico no evidencia la existencia de efectos estacionales, cíclicos o una tendencia determinística evidente. Lo que sin duda se observa, son valores atípicos durante varios años de la década de los ochenta. En las variables de acumulación de capital MEN y MECN se observa una tasa sumamente alta a principios del periodo que sufre una gran caída durante la crisis de la deuda en 1982. La serie continúa deprimida durante prácticamente todo el resto de la década, hasta principios de los noventa, donde el boom crediticio impulso el crecimiento de la inversión durante algunos años, hasta toparse con la crisis financiera de 1994-1995. Después de este periodo se observa una importante recuperación a partir de 1996 y para los años subsecuentes una tendencia más bien negativa con un ligero componente cíclico.

El gráfico del tipo de cambio real (LUNDER) muestra una fuerte devaluación en el periodo 1980-82, luego una continua depreciación que se revierte en la segunda mitad de la década hasta 1994-1995 donde se vuelve a depreciar. A partir de 1996 la tendencia ha sido a la apreciación constante de la moneda.

Para el caso del grado de utilización de la capacidad productiva, se observa una continua tendencia decreciente para todo el periodo, donde sobresalen caídas durante los principales episodios de crisis. Y finalmente para el crédito, el gráfico muestra para la década de los ochenta y hasta principios de los noventa un comportamiento similar a la tasa de acumulación de capital. A partir de 1996 la tendencia ha sido creciente con una fuerte contracción durante la crisis de 2008.

La observación de los gráficos nos brinda información relevante que sugiere que el modelo no solo contendrá valores rezagados sino que será necesario incluir variables *dummy* para algunos años.

El siguiente paso para el análisis de la series es determinar si estas tienen raíces unitarias. Las pruebas que se utilizaron fueron Augmented Dickey-Fuller y Phillips Perron (ver anexo 1) y sugieren que todas las variables tienen un orden de integración I(1) lo que implica que modelar en niveles arrojaría resultados espurios, a menos claro que las series cointegren,

A partir del análisis gráfico y estadístico de las series, se procede a calcular el VAR sin restricciones. El primer paso es determinar el número de rezagos óptimo que se debe incluir.

**Figura 2. Lag Length Criteria**

**VAR-MEN**

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-193.8286	NA	4.549366	12.86429	13.41394	13.04648
1	-80.25576	177.4576	0.010496	6.765985	8.048504	7.191104
2	-34.49598	60.05971*	0.001784*	4.905999*	6.921385*	5.574042*
3	-19.56279	15.86651	0.002332	4.972674	7.720929	5.883643

**VAR-MECN**

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-172.4593	NA	1.541038	11.77871	12.51157	12.02163
1	-82.63561	134.7355	0.015868	7.164726	8.630462	7.650576
2	-51.22389	39.26466*	0.006764*	6.201493	8.400097*	6.930268*
3	-32.43425	18.78964	0.007227	6.027141*	8.958612	6.998841

\* Indica el rezago óptimo para cada uno de los criterios

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

A partir de la pruebas anteriores, entonces concluye que el modelo adecuado es un VAR(2) al cual además se incluye la constante y variables *dummy* puntuales<sup>50</sup>. Y se procede a calcular el modelo VAR sin restricciones.

El cuadro a continuación muestra los resultados de probar a los residuales bajo los supuestos de normalidad, no autocorrelación y no heteroscedasticidad. Como señalan los resultados, los residuos parecen sistemáticamente comportarse de manera adecuada a pesar de la inestabilidad de los años ochenta.

**Figura 3. Pruebas de los residuales del modelo VAR**

Pruebas a los Residuales del VAR-MEN			
SUPUESTO	PRUEBA	ESTADÍSTICO	PROB.
Normalidad	JB	14.47	0.0704
No autocorrelación	LM-Test	15.16	0.5130
Heteroscedasticidad	White	183.16	0.4205

Pruebas a los Residuales del VAR-MECN			
SUPUESTO	PRUEBA	ESTADÍSTICO	PROB.
Normalidad	JB	12.35	0.1361
No autocorrelación	LM-Test	18.56	0.2922
Heteroscedasticidad	White	220.63	0.1513

La hipótesis nula es que los residuales están normalmente distribuidos (jarque-bera), no hay correlación serial hasta el rezago 2 (LM-TEST), y los errores no son heteroscedásticos (White)

<sup>50</sup> Para VAR-MEN se incluye una variable *dummy* para el año 1980 el cual representa el valor la tasa de acumulación más alta de todo el periodo, así como otra variable en 1986, año donde el índice de apreciación encuentra su valor más alto. Para el modelo VAR-MECN se incluye la misma variable en 1986 y una más en 1989 para mitigar los efectos del boom crediticio y la recuperación en la tasa de acumulación de capital.

Una vez teniendo el modelo correctamente especificado se está en condiciones de probar si existen vectores de cointegración en cada uno. Para esto se utiliza la metodología reducida de Johansen, asumiendo que no existe una tendencia determinística y que hay una constante restringida.

**Figura 3. Cointegration Rank Statistics**

<b>VAR-MEN</b>			<b>VAR-MECN</b>		
<u>Ho: Rank(<math>\Pi</math>)=r</u>	<u>trace test</u>	<u>p-value</u>	<u>Ho: Rank(<math>\Pi</math>)=r</u>	<u>trace test</u>	<u>p-value</u>
r=0	86.265	0.000	r=0	56.950	0.027
r≤1	33.181	0.081	r≤1	25.572	0.366
r≤2	15.771	0.185	r≤2	11.307	0.513

Nota: la primera columna se refiere a la hipótesis nula de cero, al menos 1 y al menos dos vectores de cointegración; la columna dos muestra el estadístico de la prueba de la traza de Johansen y la última columna los valores p asociados.

La prueba sugiere que existe un vector de cointegración para cada uno de los modelos, es decir, una ecuación de equilibrio de largo plazo que se muestra a continuación (errores estándar entre paréntesis)

$$\text{MEN} = -17.0553 \cdot \text{LUNDER} + 1.0990 \cdot \text{IPIBA} - 0.2851 \cdot \text{CRED} - 9.5271 \quad (3)$$

(1.2329)                      (0.1340)                      (0.1436)                      (1.8168)

$$\text{MECN} = -10.2613 \cdot \text{LUNDER} + 0.8903 \cdot \text{IPIBA} + 0.1660 \cdot \text{CRED} - 7.3117 \quad (4)$$

(0.9921)                      (0.1004)                      (0.1177)                      (1.3342)

El siguiente paso en el análisis econométrico es estimar un sistema cointegrado, tomando en cuenta las primeras diferencias de las variables (DX) y los vectores de

cointegración denotados como VC\_MEN y VC\_MECN<sup>51</sup>, así mismo se incluye el primer rezago (también en diferencias) de cada una de las variables<sup>52</sup>.

A continuación se muestra la estructura parsimoniosa final del sistema, habiendo eliminando los términos redundantes y no significativos.

#### Figura 4. Sistema Cointegrado: Modelo Corrector de Errores

Variable dependiente: MEN  
 Periodo: 1976-2011, 36 obs.  
 estimación por MCO

	COEFICIENTE	E. ESTANDAR	Prob.
D(MEN(-1))	0.642	0.1276	0.000
D(LUNDER)	-1.180	0.9865	0.243
D(LUNDER(-1))	6.515	1.0369	0.000
D(IPIBA)	1.195	0.2777	0.000
D(CRED)	0.250	0.0685	0.001
VEC(-1)	-0.200	0.0758	0.015
D_89	2.560	0.7802	0.003
D_82	-4.561	0.9380	0.000
D_08	-2.418	0.5365	0.000
R-squared	0.914	LM-BG	0.14 [0.87]
jarque-Bera	0.03 [0.99]	reset	0.56 [0.81]
White	0.75 [0.71]		

<sup>51</sup> los vectores se obtienen a partir de igualar a cero las ecuaciones (3) y (4) y sustituir las variables por sus valores reales.

<sup>52</sup> Se tomó el primer rezago por dos principales razones: no perder demasiados grados de libertad, y para ser consistentes con el número de rezagos utilizados son VAR, que si bien son dos, hay que recordar que el sistema cointegrado se encuentra en primeras diferencias.

Variable dependiente: MECN  
 Periodo: 1976-2011, 36 obs.  
 estimación por MCO

	COEFICIENTE	E. ESTANDAR	Prob.
D(MECN(-1))	0.621	0.112	0.000
D(LUNDER)	-1.764	0.637	0.011
D(LUNDER(-1))	4.630	0.665	0.000
D(IPIBA)	0.655	0.173	0.001
D(CRED)	0.057	0.044	0.200
VEC_MENC(-1)	-0.251	0.086	0.008
D_82	-2.816	0.499	0.000
D_94	-1.761	0.504	0.002
D_089	-2.186	0.330	0.000
R-squared	0.937633	LM-BG	0.69 [0.51]
jarque-Bera	0.30 [0.86]	reset	0.89 [0.55]
White	2.31 [0.05]		

### Implicaciones del modelo corrector de errores.

Como se mencionó al comienzo de este anexo, el objetivo de presentar el modelo corrector de errores es respaldar econométricamente la especificación de los modelos que se presentan en el capítulo 4, con especial énfasis en la relación entre la tasa de acumulación (TAK en sus formas MEN y MECN) y el índice de apreciación (LUNDER).

En los modelos antes mencionados, se incluye a la variable LUNDER rezagada dos periodos argumentando teóricamente que la relación contemporánea entre TAK y LUNDER puede estar influenciada por el crecimiento de la economía y por choques externos (como por ejemplo durante la crisis financiera de 2008). Además de que el tiempo de ajuste de LUNDER y de TAK ante incentivos es distinta:



mientras que el tipo de cambio responde muy rápido, la inversión y la acumulación de capital lleva un proceso más largo.

Estadísticamente y con el objetivo de guardar consistencia, se sustenta la selección del segundo rezago a partir de los resultados de los criterios presentados en la figura 2, aplicados para el modelo VAR sin restricciones. Mismos criterios que se utilizaron para el sistema cointegrado y que condujo a una correcta especificación.

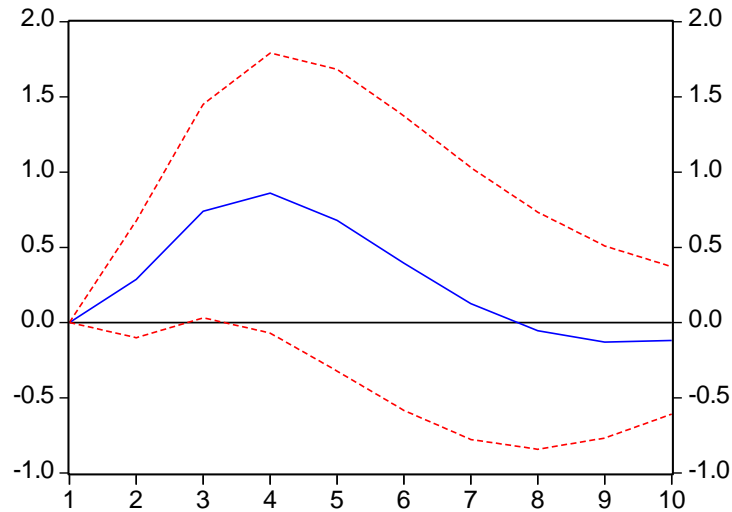
No obstante el sustento teórico y estadístico, una objeción válida a la especificación de los modelos centrales de este trabajo, puede ser que no se está incluyendo LUNDER contemporáneo para evitar resultados opuestos a la hipótesis general de la tesis. Sin embargo, siguiendo con el principio fundamental del PRA, a partir de los datos se puede argumentar que no es así.

Los datos revelan que en la relación intertemporal de TAK y LUNDER coexisten tanto efectos negativos como efectos positivos. Muestra de los primeros, son los vectores de cointegración (ecuaciones 3 y 4) donde LUNDER presenta un signo negativo. Cabe destacar que por la naturaleza de los modelos VAR, los resultados son atemporales, es decir que no están asociados a un periodo en concreto, sino reflejan una relación de “largo plazo” (que no necesariamente coincide con la definición de “largo plazo” de la teoría económica). Por otro lado, en el sistema cointegrado (modelo en forma estructural) se puede identificar puntualmente que la relación negativa entre ambas variables es únicamente contemporánea.

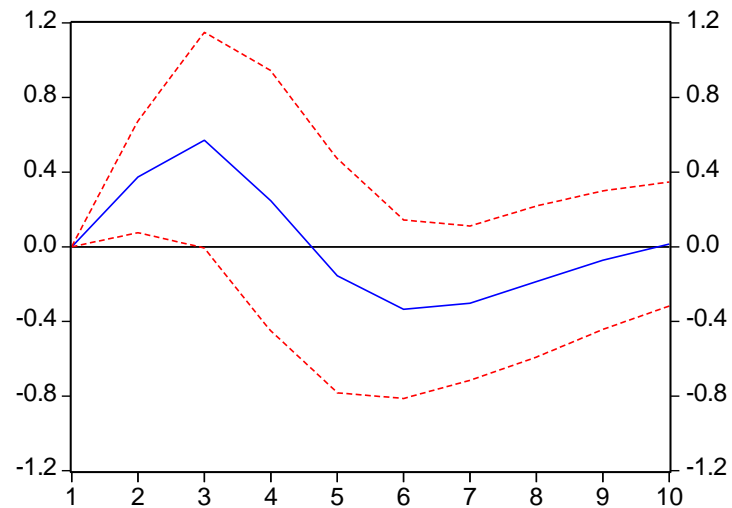
Como evidencia de los efectos positivos, en el modelo VAR, recurrimos a un análisis de impulso respuesta como muestra la figura 5.

**Figura 5. Respuesta de MEN/MECN ante un impulso de LUNDER**

**VAR-MEN**



**VAR-MECN**



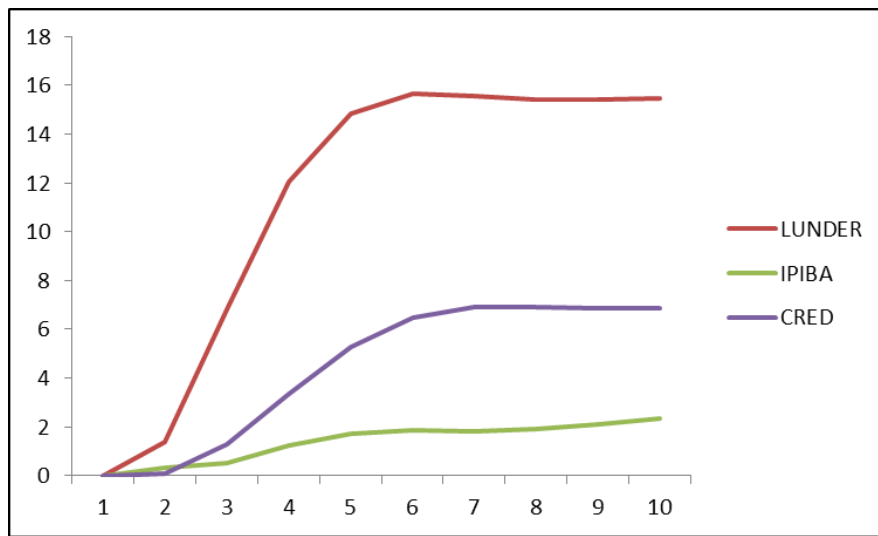
Lo que los dos gráficos anteriores reflejan, es la respuesta de TAK ante un choque inesperado de LUNDER. Como se observa, la respuesta es positiva por lo menos en los 7 y 4 periodos post estímulo en MEN y MECN respectivamente. Concretamente, en el modelo corrector de errores la primera diferencia de LUNDER rezagado un periodo presentó un signo positivo.

El siguiente paso es analizar cuál de los dos signos es preponderante en la relación temporal. En primer lugar, la figura 6 muestra la descomposición de la

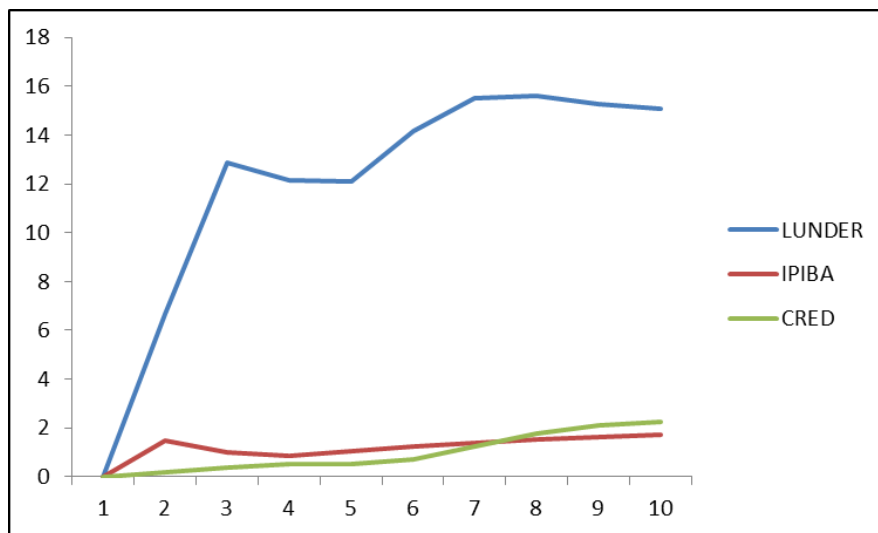
varianza de cada uno de los dos VAR, estos gráficos proporciona información acerca de la importancia relativa a través del tiempo de cada innovación aleatoria de las variables en el modelo.

**Figura 6. Descomposición de varianza**

**VAR-MEN**



**VAR-MECN**



En general las tres variables que aquí se consideraron exógenas tienen un comportamiento común, es decir la importancia relativa de cada una de estas sobre la tasa de acumulación de capital incrementa en los periodos subsecuentes a la innovación. No obstante el caso de LUNDER es muy claro en ambos casos, por ejemplo en VAR-MEN observamos que en el primer periodo LUNDER explica el 1.4% de los cambios en MEN, en el segundo periodo este porcentaje sube a 6.8% y para el tercer periodo se duplica y se ubica por encima del 12%. Mostrando que el peso relativo fuerte de LUNDER es rezagado.

El análisis de descomposición de varianza no indica el sentido en el que una innovación aleatoria de una variable exógena afecta sobre una variable endógena, sin embargo, como sugiere el análisis de impulso-respuesta, el efecto rezagado de LUNDER sobre TAK es positivo. El modelo corrector de errores apoya estos resultados mostrando que  $D(LUNDER)$  tiene un signo negativo y  $D(LUNDER(-1))$  uno positivo, así mismo el valor absoluto del estadístico asociado a cada una de estas variables es sensiblemente mayor en el primer rezago (-1.18 vs 6.51 en el modelo con MEN, y -1.76 vs 4.63 con MECN). Incluso en el modelo corrector de errores con  $D(MEN)$  como variable dependiente  $D(LUNDER)$  resulta estadísticamente no significativa.

En suma, sin negar que un ajuste a la alza del tipo de cambio real puede tener efectos contraccionistas en la economía, se puede concluir que el impacto de un cambio en LUNDER sobre TAK es mayor a través de los años, y que dicho impacto, con signo positivo, se sobrepone a la relación negativa contemporánea entre ambas variables.

En otro orden de ideas, por la característica de las muestras utilizadas en los modelos centrales del capítulo 4 (series anuales relativamente pequeñas) se podría argumentar que los estimadores obtenidos no son estables y/o consistentes en el tiempo (a pesar de que las pruebas de correcta especificación y de estabilidad sugieren lo contrario). No obstante, en el modelo presentado en este anexo con una muestra más grande y con una metodología y especificación

distinta, no se encontraron diferencias sustanciales entre los resultados: hay consistencia en los signos, en los valores de los estimadores, en la significancia estadística etc. Por lo tanto, con los resultados de las pruebas y respaldado por el modelo corrector de errores se puede dar confianza a los resultados obtenidos en los modelos.

## Bibliografía y Fuentes

Angus, D., y Heston, A., (2010), "Understanding PPPs and PPP-Based National Accounts." *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2(4), pp. 1-35.

Aportela, F., Ardavín J. A., y Cruz, Y., (2001) "Comportamiento histórico de las tasas de interés reales en México, 1951-2001", Documento de Investigación No. 2001-05, Banco de México.

Balassa, B. (1964) "The Purchasing Power Parity Doctrine: A Reappraisal" *Journal of*

Balassa, B., (1971), "Trade Policies in Developing Countries", *The American Economic Review*, Vol- 61, pp. 178-187

Balassa, B., (1988), Efectos de variaciones del tipo de cambio en los países en desarrollo", *Estudios de Economía*, Vol. 15, No. 2, 317-336.

Banco de México (2008), Informe Anual 2008.

Banco de México (2009), Informe Anual 2009

Baqueiro A., Díaz de León A., y Torres, A. (2003), "¿Temor a la flotación o a la inflación? La importancia del "traspaso" del tipo de cambio a los precios", Banco de México, documentos de investigación número 2003-2.

Bhaduri, A., y Marglin, S., (1990) "Unemployment and the real wage: the economic basis for contesting políticas ideologies" *Cambridge Journal of Economics*, 14, pp. 375-393

Blades, J. G. (1989), "Capital Measurement the OECD Countries: An Overview, Paris, OECD

Blecker, R., (2009) "External shocks, structural change and economic growth in México, 1979-2007", *World Development*, Vol.37, No. 7, pp. 1274-1284.

Blinder, A. S. 1998, *Central Banking in Theory and Practice*, Cambridge, MA, MIT Press, caps. 1 y 2

Calvo, G., Reinhart, C.. (2002) "Fear of Floating," *Quarterly Journal of Economics*, v107 pp. 379-408.

Capraro, S. y Perrotini I., (2012) "Tipo de cambio real y crecimiento económico en países que aplican metas de inflación" <http://tmyfunam.files.wordpress.com/2012/04/tipo->

[de-cambio-real-y-crecimiento-económico-en-países-que-aplican-metas-de-inflación-final-1-1.pdf](#), consultado el 17 de febrero de 2013.

Casares, E., (2007), "Comercio, tipo de cambio real y crecimiento económico", Estudios de Economía, Vol. 34, No. 1, pp. 21-35

Chong, Y., Jordá, O., y Taylor, A., (2010) "The Harrod-Balassa-Samuelson Hypothesis: Real Exchange rates and their long run equilibrium" NBER Working Paper 15868.

Diaz Alejandro, C. (1963) "A Note on the Impact of Devaluation and the Redistributive Effects", Journal of Political Economy, Vol. 71.

Dollar, D. (1992), Outward-oriented developing economies really do grow more rapidly: evidence from 95 LDCs, 1976-1985, *Economic Development and Cultural Change*, vol. 40, 523-44

Dornbusch, R., Werner A., Calvo, G., y Fischer, S., (1994), "Mexico: Stabilization, Reform, and No Growth", Brookings Papers on Economic Activity, Vol. 1994, No. 1, pp. 253-315.

Drache, D. (2001) "Pensar desde afuera de la caja: una perspectiva crítica del quinto aniversario del TLCAN", En BORJA, A. (coord.), para evaluar al TLCAN, Porrúa, ITESM, México.

Druzic, I., y Tica J., (2006), "The Harrod-Balassa-Samuelson Effect: A Survey of Empirical Evidence" University of Zagreb, Faculty of Economics and Business; Working Paper No. 06-07.

Edwards, S., (1986), "Are Devaluations Contractionary?", The Review of Economics and Statistics, Vol. 68, No. 3, pp. 501-508

Esquivel, G., (2010), "De la inestabilidad macroeconómica al estancamiento estabilizador: el papel del diseño y la conducción de la política económica" en Lusting, N., (coord.) Crecimiento Económico y Equidad, El Colegio de México, México, pp. 35-78

Fortuno, J. C., y Perrotini, I., (2007) "Inflación, tipo de cambio y regla de Taylor en México 1983-2006" Equilibrio Económico, Año VII, Vol. 3, No. 1, pp. 27-54.

Frenkel, R., (2008) "Tipo de cambio real competitivo, inflación y política monetaria", Revista de la CEPAL, No. 96, pp.189-199

Frenkel, R., (2004) "Real exchange rate and employment in Argentina, Brazil, Chile and México", Iktisat Isletme ve Finans, Vol. 19, pp.29-52

Frenkel, R., y Ros, J., (2004), "Unemployment, Macroeconomic Policy and Labor Market Flexibility: Argentina and México in the 1990s", Kellogg Institute, Working Paper 309.

Frenkel, R., y Ros, J., (2006), "Unemployment and the Real Exchange Rate in Latin America", World Development, Vol. 34, No. 4, pp. 631-646.

- Gala, P., (2008) "Real Exchange rate levels and economic development: theoretical analysis and econometric evidence" Cambridge Journal of Economics, No. 32, pp. 273-288
- Galindo, L.M., y Ros J., (2006) "Alternatives to Inflation Targeting in México" Political Economy Research Institute, University of Massachusetts Amherst, No. 7.
- Garcés Díaz, D., (2003) " La relación de largo plazo del PIB mexicano y de sus componentes con la actividad económica en los Estados Unidos y con el tipo de cambio real" Documento de Investigación Económica No. 2003-4, Banco de México.
- González, P., (1998) "La paridad de poder adquisitivo: concepto y evolución histórica", Estudios de Economía Aplicada, USC, No. 9 , pp. 79-102
- Guisán, M.C, Aguayo, E., Exposito, P., (2011), Temas de Econometría Aplicada: Introducción, colección Estudios Economicos, AHG.
- Gujarati, D., y Porter, D., (2010), Econometría, McGraw Hill, quinta edición, México.
- Hein, E., (2004), "Interest rate, debt, distribution and capital accumulation in a post-Kaleckian modelo", WSI Discussion Paper, No. 133.
- Hernández Vega, M., (2012), "Variaciones en el tipo de cambio real, bienes no comerciables y datos desagregados del INPC", Documento de Investigación Económica No. 2012-5, Banco de México.
- Hirschman, A., (1949), "Devaluation and trade balance: A note" The Review of Economics and Statistics, Vol. 31, No. 1, pp. 50-53
- Hofman, A., (1992) "Capital accumulation in Latin America: a six country comparison for 1950-89", Review of Income and Wealth, series 38, No.4
- Hofman, A.,(2000) " Standardised capital stock estimates in Latin America: 1950-94 update" Cambridge Journal of Economics, 24, pp. 45-86
- Ibarra, C. (2009a), "Capital flows, real exchange rates, and the external constraint in México, UDLA.
- Ibarra, C., (2008), "México's slow-growth paradox", CEPAL Review, No. 5, pp. 83-102
- Ibarra, C., (2009b), "Maquila, currency misalignment, and Mexico's export-led growth failure", México, UDLA.
- Ibarra, C., (2013a) "Investment, assets markets, and the relative unit labor cost in Mexico", México, UDLA.
- Ibarra, C., (2013b) "Capital flows and private investment in Mexico", México, UDLA.
- Israd, P., (1977) "How far can we push the "Law of one Price" ?" The American Economic Review, Vol. 67.



Ize, A., (2010), “¿Puede la política macroeconómica ayudar a México a crecer?” en Lusting, N., (coord.) Crecimiento Económico y Equidad, El Colegio de México, México, pp. 79-108

Kaldor, N. 1978. Causes of the slow rate of growth of the United Kingdom, pp.100–38 in Further Essays on Economic Theory, London, Duckworth

Kaldor, N., (1971), “Conflicts in national economic objectives”, Macmillan, No 351.

Keynes J.M. (2000) Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero, Fondo de Cultura Económica, Quinta reimpresión, Colombia.

Kipici, A., y Kesriyeli, M., (1997), “The Real Exchange Rate Definitions and Calculations”, Central Bank of the Republic of Turkey, publication No. 97/1.

Krugman, P. y L. Taylor (1978) “Contractionary Effects of Devaluation”, Journal of International Economics, Vol. 8. pp. 445-456.

Krugman, P., (1986), “Pricing to Market When the Exchange Rate Changes”, National Bureau of Economic Research, Working paper No. W1926

Krugman, P., y Obstfeld, M., (2008), Economía Internacional Teoría y Política, Pearson, séptima edición, España.

Lederman, D., Menéndez A.M., Perry, G., y Stiglitz, J., (2003) “Mexican investment after the tequila crisis: basis economics, #confidence” effects or market imperfections?”, Journal of International Money and Finance, 22, pp.131-151

León León, J., (2009) “La política cambiaria en México y el impacto de la crisis financiera internacional” conferencia preparada para el 2do Foro de Finanzas, Administración de Riesgos e Ingeniería Financiera, UAM-A México, septiembre 24-25.

Levy-Yeyati, E., y F. Sturzenegger, (2007) “Fear of Appreciation”, World Bank Policy Research Working Paper No. 4378.

López, J. y I. Perrotini, (2006), “On Floating Exchange Rates, Currency Depreciation And Effective Demand”, Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review. Septiembre.

López, J., A. Spanos y A. Sánchez, (2010), “Macroeconomic linkages in Mexico” Metroeconomica, Vol. 62, No. 2, pp. 356-385.

Loría E., Torres González, D., y García-Ramos M., (2009), La Metodología VAR cointegrado, un modelo de crecimiento económico para México, 1988-2007, Facultad de Economía, UNAM.

Mejía, P., y Gonzalez J. C., (1996), “La paridad del poder de compra en el largo plazo: el caso de México”, Economía Mexicana, Nueva Época, Vol. V, No. 1

Moreno-Brid, J.C., (1999) "Reformas macroeconómicas e inversión manufacturera en México" Serie Reformas Económicas CEPAL, No. 47

Moreno-Brid, J.C, Ros, J, (2009), *Desarrollo y Crecimiento en la Economía Mexicana*, primera edición, FCE.

OCDE, (2001), *OECD Manual: Measurement of capital stocks, consumption of fixed capital and capital services*. <http://www.oecd.org/std/na/1876369.pdf> consultado el 28 de agosto de 2013.

Perrotini I., (2002), "La Ley de Thirlwall y el crecimiento en la economía global: análisis crítico del debate", *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura*, Vol. VIII, No. 002, pp. 117-141

Perrotini, I., (2007), "El Nuevo paradigma monetario", *Economía UNAM*, núm. 11, México, Facultad de Economía de la UNAM, pp. 64-82.

Polterovich, V. y V. Popov (2002), "Accumulation of Foreign Exchange Reserves and Long Term Growth," *New Economic School*, Moscow, Russia

Porcile, G., y Tadeu G., (2006) "Tipo de cambio y crecimiento en un modelo con restricción externa", *Investigación Económica*, Vol. LXV, No. 257, pp.63-89

Puyana, A. y J. Romero, México. *De la Crisis de la Deuda al Estancamiento Económico*, El Colegio de México, 2009, caps. XI y XII

Quintero, L., (2011) "Aggregate demand and income distribution: A Kaleckian growth model approach" MPRA, paper No.42667, <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/42667/>

Rapetti, M., (2011) *Policy coordination in a competitive real Exchange rate, strategy for development*, University Of Massachusetts Colegio de México, 2009, caps. XI y XII

Rapetti, M., (2011), "Policy Coordination under a Competitive Exchange Rate Strategy for Development", Eastern Economic Association, Annual Conference, New York, Febrero, 2011.

Rapetti, M., (2012) "The Real Exchange Rate and Economic Growth: Some Reflections on the Possible Channels", trabajo preparado para la Conferencia en Honor a Roberto Frenkel, Universidad de Buenos Aires, Octubre 11-12, 2012

Razin, O. y S. Collins (1997), "Real exchange rate misalignments and growth", NBER Working Paper 6147

Reinhart, C.M. y Reinhart, V.R (1998) "Some lessons for policymakers who deal with the mixed blessing of capital inflows," en Kahler, M., (ed.) *Capital Flows and Financial Crises*, Cornell University Press, pp. 93-127.

- Rodrik, D. (2008) "the real exchange rate and economic growth: theory and evidence", JFK School of Government working paper, Harvard University.
- Ros, J. y Skott, P (1998) "Dynamic effects of trade liberalization and currency overvaluation under conditions of increasing returns," *The Manchester School*, Vol. 66, No. 4, pp. 466–489.
- Ros, J., (2009), "Estancamiento y crisis de la economía Mexicana", trabajo preparado para la XVIII Conferencia Internacional de AFEIEAL, Facultad de Economía UNAM, Abril 2009.
- Ros, J., (2010), "Política fiscal, tipo de cambio y crecimiento en regimenes de alta y baja inflación" en en Lusting, N., (coord.) *Crecimiento Económico y Equidad*, El Colegio de México, México, pp. 109-132
- Sachs J., y Larraín F. (2002), *Macroeconomía en la economía global*, Pearson Education S.A., segunda edición, Argentina.
- Schoder, C., (2012), "Hysteresis in the Kaleckian growth model: a Bayesian analysis for the US manufacturing sector from 1984 to 2007" *Metroeconomic*, 63:3, pp542-568.
- Skott, P., Rapetti, M., y Razmi, A., (2009), "The real Exchange rate as an instrument of development policy" University of Massachusetts Amherst, Working Paper 2009-07.
- Skott, P., Rapetti, M., y Razmi, A., (2012), "Real Exchange rate and the long-run effects of aggregate demand in economies with underemployment", University of Massachusetts Amherst, Working Paper 2012-06.
- Solimano, A., (1985) "Efectos de una devaluación sobre el producto, la balanza comercial y el empleo: un modelo para el caso chileno", *Cuadernos de Economía*, Año 22, No. 67, pp. 357-371
- Spanos, A., (1986) *Statistical Foundations of Econometric Modeling*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Taylor A., y Taylor, M., (2004) "The purchasing power parity debate" *Journal of Economics Perspectives*, Vol. 18, No. 4, pp.135-158
- Thirlwall, A. P. 2003, *La Naturaleza del Crecimiento: un marco alternativo para comprender el desarrollo de las naciones*, México, Fondo de Cultura Económica
- Toporowski J. 2005, "Las limitaciones de los bancos centrales en la estabilidad financiera", en M. G. Mántey B. y N. O. Levy, *Inflación, Crédito y Salarios: nuevos enfoques de política monetaria para mercados imperfectos*, Porrúa, México.
- Williamson, J., (2003), "Exchange rate policy and development", trabajo preparado para International Policy Dialogue (IPD) Capital Market Liberalization Task Force, Columbia University, Barcelona, Spain, Junio 2-3.

Wlasiuk, J.M., (2012) "The Mechanics of Real Undervaluation and Growth", UCLA, Anderson School of Management.

Woo, W. T., (2004): "Missed Growth Goes to Washington: the Poor and the Brightest, exposición preparada para la conferencia "Stability, Growth and the Search for a New Development Agenda: Reconsidering the Washington Consensus", Santiago, Marzo 29-30