

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y  
DOCENCIA ECONÓMICAS, A.C.



CRECIMIENTO ECONÓMICO GUIADO POR  
MOVIMIENTOS DEL TIPO DE CAMBIO:  
EXPERIENCIA DE MÉXICO

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**LICENCIADO EN ECONOMÍA**

PRESENTA

*IRVING ALEJANDRO GONZÁLEZ  
HERNÁNDEZ*

DIRECTOR DE LA TESINA: DR. RODOLFO  
CERMEÑO BAZÁN

MÉXICO, D.F. 5 DE NOVIEMBRE DE 2012

## Agradecimientos

Afortunadamente, el proyecto de mi carrera universitaria fue un camino que no recorrí sólo. Si bien es difícil reconocer y agradecer todo lo que corresponde a cada quien, creo que un espacio como este me permite mostrarles mi honor y respeto a aquellas personas que incansablemente me han ayudado.

Agradezco a mi papá Alvaro y a mi mamá Deyanira por su ejemplo y apoyo incondicional en mi realización académica. Además con orgullo agradezco a mi tía Socorro por el cariño que me tuvo estos cuatro años; sin duda sus consejos me ayudaron a triunfar en este camino.

Estoy muy orgulloso que toda mi familia siempre tuvo una sonrisa y palabras de aliento que tanto me ayudaron. La sencillez de mi hermana Elide, la sensatez de mi tito Alfredo y el amor de mi tita Imelda siempre estuvieron ahí y siempre serán motivo de admiración en mi vida. Sin duda, agradezco a mis padrinos Victor y Rocio por su respaldo moral y espiritual. Agradezco el apoyo y ejemplo de mi tía Oly.

Agradezco de una manera muy especial a mi hermano Gabriel y a mi otra hermana Estefania que se desvelaron y lucharon igual que yo para concretar esta etapa de nuestras vidas. También agradezco a mis amigos Dulce, Melina, Carlos Castillo, Carlos Grandet, Francisco, Kuster y Fer que vivieron una experiencia similar e hicieron que mi paso por el CIDE fuera inolvidable.

A mi novia Jessica, a mis mejores amigos Alejandro, Juan Carlos y Elias les agradezco por su compañía, lealtad y amistad. Que mejor apoyo que la solidaridad y comprensión que tuvieron conmigo.

A mi alma máter el Centro de Investigación y Docencia Económicas y cada uno de mis profesores les agradezco el nivel de excelencia que me exigieron. Esta dirección me ayudó a encontrar una motivación para concluir esta carrera así como una fuente de inspiración para seguir fortaleciendo mis habilidades académicas.

Agradezco a mi director de tesina, el Dr. Rodolfo Cermeño, y a mis lectores el Dr. Alejandro Villagómez y el Dr. Enrique Garza por sus atinadas recomendaciones que hicieron de este trabajo el balance perfecto entre la teoría y práctica que resume algunas de las habilidades que adquirí en el estudio de la Licenciatura de Economía.

A todos les agradezco la paciencia que me tuvieron, reconozco que fue una etapa difícil pero genial. Aprendí mucho y ahora estoy listo para continuar este maravilloso viaje.

A todos ellos y a los que no mencioné, gracias.

# Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>4</b>
<b>2. Revisión de literatura</b>	<b>7</b>
2.1. ¿Cuál es la importancia de la entrada y salida de capitales? . . . . .	15
<b>3. Marco teórico</b>	<b>18</b>
<b>4. Metodología</b>	<b>26</b>
4.1. Análisis econométrico de series de tiempo . . .	26
4.2. Obtención del índice de devaluación . . . . .	28
<b>5. Resultados empíricos</b>	<b>31</b>
5.1. Descripción de las variables . . . . .	34
5.2. Análisis VAR . . . . .	46
5.3. Análisis VEC . . . . .	55
5.4. Análisis cuantitativo de la relación de cointe- gración . . . . .	57
<b>6. Conclusiones</b>	<b>60</b>
<b>7. Bibliografía</b>	<b>63</b>

# 1. Introducción

Dentro de la lógica del sistema económico internacional, variables como el tipo de cambio o la tasa de interés merecen un análisis más profundo. Resulta interesante que este indicador se publique a diario en los medios, sin comprender verdaderamente cuál es su importancia, y cómo el desempeño o evolución de éste llega a tener un efecto en nuestra economía.

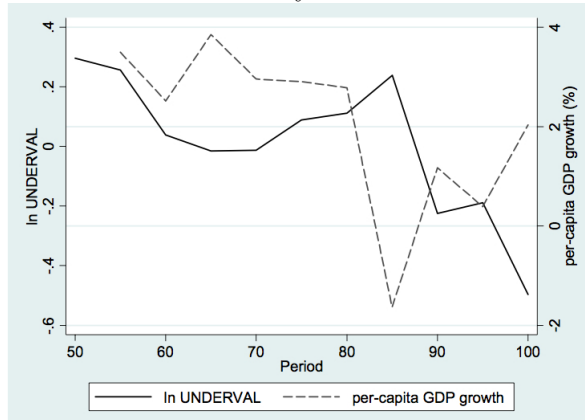
Desde la perspectiva académica, es recurrente que los economistas estudien la relación del tipo de cambio (nominal y real) en el desarrollo económico de un país. Corrientes del pensamiento económico le han atribuido diferentes alcances a este tipo de estudios. Por una parte, los clásicos ortodoxos consideran que variables nominales no afectan variables reales. Sin embargo, a partir de variables nominales es posible construir variables reales que reflejen los movimientos de las primeras y, que además tengan un impacto sobre las segundas. Por otra parte, corrientes del pensamiento económico más flexibles han permitido que desbalances en las variables nominales puedan tener un impacto en el crecimiento de una economía.

Aunque abundan los argumentos en ambas corrientes, la

dicotomía clásica se queda corta frente a la complejidad del mundo moderno. Por ejemplo, existen registros históricos de países cuyas monedas superdevaluadas tuvieron consecuencias desastrosas en el crecimiento económico. Ante este dilema, diversos investigadores plantearon teorías microfundamentadas que señalan cuál debe ser el mecanismo que sostiene la relación entre el tipo de cambio y la producción de un país.

El Dr. Dani Rodrik realizó un extenso análisis sobre el tema, el cual formará gran parte de la base teórica de la tesina. En concreto, se busca entender cómo interactúan los movimientos del tipo de cambio real y el crecimiento económico en México. El caso de este país es interesante puesto que se ha observado una anomalía: la relación entre las dos variables de interés fue negativa durante poco más de 20 años (para la mayoría de los países es positiva). Por una cuestión de disponibilidad de datos, sólo se estudiará el periodo de 1980 a 2011 con periodicidad trimestral. A continuación, se muestra una gráfica estimada por dicho autor (2008) en donde se aprecia este fenómeno.

Gráfica 1: Devaluación y crecimiento en México



Fuente: Rodrik (2008), Figure 7, p. 40. (eje X: 100=2000)

Como puede observarse en la gráfica anterior, la relación entre estas dos variables es diferente para dos grandes lapsos. Rodrik sugiere que esta inconsistencia podría ser resultado del cambio de paradigma de política económica que inició a principios de los años ochenta, lo que significó la entrada y salida masiva de capitales.

La estructura de la tesina será la siguiente: en la primera parte, se hará una breve recapitulación de las aproximaciones y críticas que han surgido sobre el tema; en la segunda parte, se explicará el modelo teórico de Rodrik que busca entender

la relación que motiva a este trabajo; en la tercera parte, se describirá la metodología usada para probar los mecanismos planteados por el autor de referencia; en la cuarta parte, se analizarán las variables y se presentarán los resultados sobre relación, causalidad y magnitud de las mismas. Finalmente, se concluirá que en México sí existe una relación causal entre movimientos en el tipo de cambio real y el crecimiento económico. Además se demostrará que la anomalía entre estas dos variables no corresponde a ciclos de crecimiento impulsados por consumo como lo sugiere Rodrik.

## **2. Revisión de literatura**

Dentro de la literatura que acepta que existe más que una simple correlación entre tipo de cambio real y crecimiento económico hay disenso. Esto significa que aunque muchos aceptan tal relación, los mecanismos de transmisión que permiten su presencia son diferentes: unos se basan en el nivel y otros en la volatilidad.

En primer lugar, se agrupan los economistas que sostienen que el crecimiento económico es guiado por las exportaciones.



La idea es que los altos precios en los productos exportables hacen que estos sean más atractivos movilizandando así recursos para una mayor producción de estos bienes y, por lo tanto, se estimula la economía. La conexión con el tipo de cambio real es que si este se devalúa, los bienes comerciables se abaratan. Por supuesto, detrás de todo el argumento está implícito que la globalización está tan desarrollada que la demanda por los bienes de exportación es perfectamente elástica (Eichengreen, 2007).

Una crítica hacia esta perspectiva apela a la teoría de Mancur Olson sobre la toma de decisiones colectivas. Ésta plantea que es difícil mantener un tipo de cambio competitivo por una razón simple: “mientras los beneficios de tener una moneda devaluada son difusos, los costos están altamente concentrados”. Por lo tanto, el incentivo individual para cabildear por una moneda devaluada es muy bajo. Además, en 2007, críticos del “crecimiento económico generado por el tipo de cambio” plantearon la siguiente pregunta: “¿Cuál es exactamente el mecanismo mediante el cual el tipo de cambio real impulsa al crecimiento?” (Eichengreen, 2007, pág. 14). Es decir, el crecimiento supuestamente generado por una moneda devaluada

no era fácilmente identificable.

En segundo lugar, existe literatura que se concentra en la volatilidad del tipo de cambio real. El argumento es que la alta fluctuación de esta variable desinsentiva el comercio e inversión que a su vez son indispensables para el crecimiento. Sin embargo, la evidencia que liga a la volatilidad del tipo de cambio real a las exportaciones y a la inversión no es definitiva. Barry Eichengreen plantea que el efecto de la volatilidad del tipo de cambio dependerá de la presencia o ausencia de instrumentos financieros de cobertura.

Un argumento conciliador como el esbozado por Eichengreen dice que es necesaria una combinación de niveles competitivos de tipo de cambio con poca volatilidad para estimular el crecimiento económico. Cabe señalar, que la anterior fórmula sólo es cierta mientras que la competitividad y estabilidad del tipo de cambio real se capitalicen en salarios más competitivos y mayores tasas de ahorro e inversión extranjeras.

Eichengreen, al igual que Rodrik, consideran que el tipo de cambio real es una variable de política monetaria cuando existen desequilibrios en el corto y mediano plazo. Además, se explica que cambios inesperados en la política monetaria son

los causantes de que las variables fundamentales no se ajusten rápidamente. En este sentido, se debe analizar al tipo de cambio real como una condición que facilita el crecimiento no como su base principal.

En 2008, el reconocido especialista en economía y desarrollo internacional, Dani Rodrik, respondió a la pregunta planteada por Eichengreen acerca de cuál es el mecanismo teórico que podría justificar el análisis entre niveles de tipo de cambio real y crecimiento económico. En el trabajo titulado *The Real Exchange Rate and Economic Growth*, se estudia la relación entre devaluaciones y crecimiento económico de 156 países, posteriormente se plantea un mecanismo claro sobre como se transmite el efecto del movimiento del nivel de uno en el otro. Además, desarrolla un modelo en el que microfundamenta la relación causal entre las variables de interés.

Dicho autor plantea que el tamaño del sector de bienes comerciables es el canal operativo mediante el cual el tipo de cambio real afecta al crecimiento. De manera empírica, demuestra que la devaluación tiene un efecto positivo en el tamaño relativo de los bienes transables, lo que a su vez afecta al crecimiento económico. La estrategia empírica que él usa

es una regresión en dos etapas que demuestra que el nivel de devaluación afecta al tamaño relativo de la industria dedicada a la producción de bienes transables, que está correlacionada positiva y significativamente con el crecimiento.

Pero, ¿porqué habrían de afectar los movimientos en el tipo de cambio real al tamaño de la inversión en bienes comerciables? La respuesta está en considerar al tipo de cambio como un precio relativo. Donde este último representa el precio de los bienes comerciables en términos de los no comerciables ( $R = P_t/P_N$ ). Se podría decir que los bienes comerciables son de algún modo “especiales”.

Existen dos tipos de explicaciones que intentan señalar la importancia de los bienes comerciables. La primera se concentra en las debilidades del marco institucional y la segunda en las fallas de mercado (Rodrik, 2008).

El argumento de la primera se basa en muchos trabajos empíricos que presentan evidencia de que instituciones de baja calidad (alta corrupción, baja certeza jurídica, nulo cumplimiento de contratos, etc.) significan un costo mayor para las empresas que se dedican a la producción de bienes transables. La idea es que los bienes comerciables, en general, son

más complejos por lo que dependen de un marco institucional sólido que les de certeza para concretar las transacciones. Por ejemplo, un corte de cabello (un bien no exportable) no necesita de más que de un banco y unas tijeras, sin embargo, la producción de un televisor depende de una cadena de suministro que comprende circuitos eléctricos, un monitor y una antena por lo que es indispensable que la relación con sus proveedores sea lo más sólida posible.

La segunda explicación es que los bienes comerciables son más susceptibles a fallas de mercado. Entre las principales fallas destacan la falta de coordinación, las imperfecciones en el mercado de crédito o los costos de monitoreo de los trabajadores. Sin duda, todas las actividades económicas enfrentan los mismos riesgos, “la diferencia es que no en la misma medida” (Rodrik, 2008, pág. 15).

Una vez explicado lo anterior, se vislumbra que los niveles de inversión en la industria de bienes comerciables serán subóptimos puesto que hay una sobretasa implícita originada en fallas de mercado o fallas institucionales, básicamente el modelo planteado por Rodrik, que se verá en la siguiente sección, modela esta sobretasa como un impuesto que impe-

dirá que el dueño del capital goce del producto marginal de este en su totalidad, lo que a su vez hará la diferencia a la hora de comparar los retornos en la industria de bienes comerciables y bienes no comerciables.

El tipo de cambio real actuará como un *second best* cuando se estime el rendimiento de los bienes comerciables. Por lo tanto provocará cambios en la estructura de capital que influyen en el crecimiento del país. La idea es que es “más fácil” influir en el mercado cambiario para impulsar ciertas industrias que hacer cambios estructurales en las instituciones económicas que administran las relaciones de los agentes. En especial, esto es cierto para países en desarrollo. El siguiente diagrama resume la intuición del mecanismo planteado por Rodrik.

Gráfica 2: ¿Cómo puede el tipo de cambio real afectar el crecimiento económico?



Fuente: Elaboración propia.

Así, en línea con la intuición que había brindado Eichengreen, los movimientos en el tipo de cambio provocan la migración de recursos productivos a la producción de bienes comerciables o no comerciables según sea el caso. Esto se debe a que, en equilibrio, los productos marginales tienen que ser iguales y el tipo de cambio real es la variable que los hace comparables.

## 2.1. ¿Cuál es la importancia de la entrada y salida de capitales?

Muchos economistas concuerdan en que movimientos en el tipo de cambio real ocasionan la entrada y salida de capitales en un país (Kipici, 1997). Sin embargo, pocos han intentado explicar cuál es la relación causal entre estas dos variables. Debido a que en este trabajo se controlará el hecho de que México ha sido testigo de grandes entradas y salidas repentinas de dinero es conveniente entender la relación entre estas variables.

Para saber como es que los flujos internacionales de efectivo repercuten en el tipo de cambio real, se recurrió al documento *Elements of Real Exchange Rate Economics* (Arnold Harberger, 2001). En dicho trabajo, el autor explica cómo es que fuerzas económicas externas afectan el nivel del tipo de cambio real.

Harberger argumenta que no tiene sentido intentar modificar el tipo de cambio real para estimular positivamente a la economía. De hecho, considera que hacer esto sólo introduce distorsiones y causa problemas en la misma. Sin embargo, acepta que los gobiernos también afectan el tipo de cambio



real para equilibrar la balanza de pagos de un país. Existen dos formas de usar política económica para perturbar el tipo de cambio real: la primera es operando a través de la cuenta corriente y la segunda a través de la cuenta de capital.

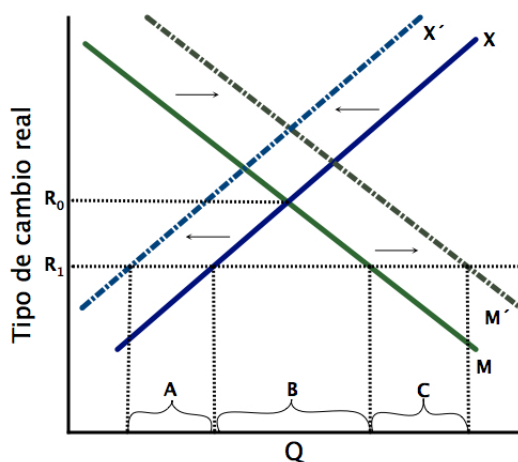
Por una parte, el mecanismo que opera detrás de la cuenta corriente es la ley de oferta y demanda de exportaciones e importaciones respectivamente. Por otra parte, los flujos de dinero con el exterior también ejercen presiones sobre el precio de la moneda, lo que provoca, en el corto plazo, posiciones ventajosas para una economía. Pero, ¿cómo cualquiera de los dos mecanismos anteriores influye en el tipo de cambio real?

El excedente producido en el interior de un país se conoce como la transferencia neta de recursos (NRT). A continuación, se verá la importancia de lo anterior con la entrada y salida de flujos.

Cuando las transferencias de dinero aumentan, la economía las absorbe de tres formas: la primera es utilizarlas para exportar menos (A) (y al mismo tiempo producir más bienes comerciables al interior), la segunda es para producir más bienes no comerciables (B) y la tercera para importar más (C). La idea central es que al usar este dinero, ya sea para importar

más o para exportar menos (sustituyendo exportaciones por producción y demanda interna) o para producir más bienes no comerciables, el tipo de cambio se verá afectado (Harberger, 2001).

Gráfica 3: Entrada de dinero a la economía



Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica anterior se aprecia como el tipo de cambio real, al ser un precio relativo entre bienes comerciables y no comerciables, se ve afectado por perturbaciones en la balanza de capital. Al cambiar la cantidad de productos comerciables y no comerciables en la economía, el precio relativo entre ellos se ve afectado. Así, independientemente de la utilización de

esta transferencia de capital, su existencia (en la balanza de pagos) hace que el tipo de cambio real cambie.

Pero, ¿el tipo de cambio real es simplemente una relación entre precios de bienes comerciables y no comerciables? En la última parte del trabajo antes citado, Harberger hace un análisis de las diferentes métricas de tipo de cambio real. Si bien acepta que la medida expresada como el precio relativo de bienes comerciables y no comerciables es útil e intuitiva, explica que tiene debilidades puesto que sólo captura una relación de precios que muchas veces es ambigua en análisis más rigurosos. Para solucionar este problema, justifica la medida convencional  $R = e^{\frac{P^*}{P}}$  como la más eficiente.

### 3. Marco teórico

Al principio del modelo microfundamentado de Rodrik se especifica el comportamiento del consumidor. Éste maximiza su utilidad  $u = \int \ln c_t e^{-\rho t} dt$ . La solución a este problema es la clásica ecuación de crecimiento:

$$\frac{\dot{c}_t}{c_t} = r_t - \rho \tag{1}$$

Como se observa en la ecuación (1), el crecimiento del consumo depende de la tasa de retorno del capital y la tasa de descuento  $\rho$ . Ahora bien, el producto de la economía está dado por una función *Cobb Douglas* que depende del nivel de capital ( $\bar{K}$ ), cantidad de bienes comerciables ( $y_T$ ) y cantidad de bienes no comerciables ( $y_N$ ).

$$y = \bar{K}^{1-\phi} y_T^\alpha y_N^{1-\alpha} \quad (2)$$

La cantidad de bienes que se producen en la economía está dada por las siguientes funciones *Cobb Douglas*:

$$q_T = A_T K_T^\phi = A_T (\theta_T \bar{K})^\phi \quad (3)$$

$$q_N = A_N K_N^\phi = A_N [(1 - \theta_T) \bar{K}]^\phi \quad (4)$$

Donde  $\theta_T$  es el porcentaje del capital total empleado en bienes comerciables. Además, se asumen rendimientos decrecientes del capital, i.e.  $0 < \phi < 1$ . Los bienes no comerciables, por definición, son producidos domésticamente:

$$q_N = y_N \quad (5)$$

En el caso de los bienes comerciables, se permite que haya comercio exterior. Por lo tanto, la oferta de estos bienes estará dada por lo que se produzca al interior del país así como por el saldo de la transferencia comercial ( $\pm b$ ).

$$q_T + b = y_T \quad (6)$$

Al re-expresar la transferencia como una parte ( $\gamma$ ) de la demanda doméstica:  $b = \gamma y_T$  y simplificando (6) se tiene que:

$$\frac{1}{1 - \gamma} q_T = y_T \quad (7)$$

Utilizando (2), (4), (5), (3) y (7) se construye una ecuación para la oferta agregada del país.

$$y = (1 - \gamma)^{-\alpha} A_T^\alpha A_N^{1-\alpha} \theta_T^{\alpha\phi} (1 - \theta)^{(1-\alpha)\phi} \bar{K} \quad (8)$$

El producto neto de la economía,  $\tilde{y}$ , diferirá de (8) puesto que una parte se comercia con el exterior. La transeferencia neta que se obtiene (ya sea pago o cobro) será un porcentaje

$\sigma$  de la contribución de la transferencia realizada.

$$\sigma(\gamma y_T) \frac{\partial y}{\partial y_T} = \sigma(\gamma y_T) \left[ \frac{\alpha}{y_T} y \right] = \sigma \gamma \alpha y$$

entonces, descontando la transacción se tiene que  $\tilde{y} = y - (\sigma \gamma \alpha) y = (1 - \sigma \gamma \alpha) y$ , por lo tanto,

$$\tilde{y} = (1 - \sigma \gamma \alpha) (1 - \gamma)^{-\alpha} A_T^\alpha A_N^{1-\alpha} \theta_T^{\alpha \phi} (1 - \theta)^{(1-\alpha)\phi} \bar{K} \quad (9)$$

En (9) es fácil ver que la contribución de la transferencia con el exterior al producto es maximizada cuando  $\sigma = 0$ . Lo anterior significa que  $b$  es una transferencia pura del exterior, es decir, se recibió  $b$  y no se pagó nada a cambio.

En esta economía, el producto marginal del capital,  $r = \frac{\partial \tilde{y}}{\partial K}$ , estará dado por:

$$r = (1 - \sigma \gamma \alpha) (1 - \gamma)^{-\alpha} A_T^\alpha A_N^{1-\alpha} \theta_T^{\alpha \phi} (1 - \theta)^{(1-\alpha)\phi} \quad (10)$$

Es importante notar que (10) es independiente del nivel de capital pero depende de la distribución del mismo entre los dos tipos de bienes de la economía. Como el crecimiento de la economía depende de  $r$ , es necesario estudiar la relación

entre  $r$  y  $\theta_T$ . Si se aplica una transformación logarítmica y se diferencia con respecto a  $\theta_T$  se tiene que:

$$\frac{\partial \ln r}{\partial \theta_T} = \frac{\alpha \phi}{\theta_T} - \frac{(1 - \alpha) \phi}{1 - \theta_T} = \phi \left[ \frac{\alpha}{\theta_T} - \frac{1 - \alpha}{1 - \theta_T} \right] \quad (11)$$

De la ecuación anterior se concluye que el producto marginal del capital se maximiza cuando  $\theta_T = \alpha$ . En otras palabras,  $r$  es maximizado cuando el porcentaje de capital asignado a los bienes comerciables es igual al porcentaje de bienes comerciables necesarios para producir el producto final. Así,  $r$  será subóptima (y por tanto el nivel de crecimiento económico también) cuando los bienes comerciables reciban una parte menos que proporcional a su importancia en la composición del producto final.

Pero, ¿bajo que circunstancias se obtiene esta ineficiencia? Es un hecho que la distribución de capital en una u otra industria depende de la rentabilidad de la misma, así como de la demanda relativa entre los productos pertinentes. Como se mencionó anteriormente, Rodrik argumenta que en países subdesarrollados es claro que existe un impuesto implícito a los bienes de la economía, y además, éste afecta desproporcional-

mente a los bienes comerciables, dañando así, su rentabilidad relativa. A continuación, se hará un análisis teórico de este problema.

Sea  $\tau_i$  el impuesto efectivo en los sectores  $i = T, N$ . Para fines ilustrativos, se utilizará  $\frac{P_T}{P_N} = R$ , es decir, el tipo de cambio real estará dado por el precio relativo de los bienes comerciables (como en el análisis de entrada de flujos y tipo de cambio real). Se sabe que en equilibrio, el capital debería ser destinado de tal forma que su producto marginal sea igual en ambos sectores, i.e.  $(1 - \tau_T)PMK_T R = (1 - \tau_N)PMK_N$ . Sustituyendo los respectivos productos marginales se obtiene la siguiente ecuación:

$$R(\theta_T) = \frac{1 - \tau_N}{1 - \tau_T} \frac{A_N}{A_T} \left( \frac{\theta_T}{1 - \theta_T} \right)^{1-\phi} \quad (12)$$

donde claramente,

$$\frac{\partial R(\theta_T)}{\partial \theta_T} = (1 - \phi) \frac{1 - \tau_N}{1 - \tau_T} \frac{A_N}{A_T} \left( \frac{\theta_T}{1 - \theta_T} \right)^{-\phi} \frac{1}{(1 - \theta_T)^2} > 0 \quad (13)$$

Esto significa que la proporción de capital destinada a la producción de bienes comerciables aumenta a medida que la



rentabilidad relativa del sector también lo hace. Lo anterior es más claro si se observa la ecuación (12). Suponga que  $\tau_T$  disminuye, entonces la rentabilidad del sector aumenta provocando que la razón  $\frac{1-\tau_N}{1-\tau_T}$  disminuya; manteniendo fijos los niveles de tecnología,  $\theta_T$  tiene que aumentar para mantener el equilibrio.

Ahora bien, recordando (2), la demanda relativa de los bienes comerciables y no comerciables, cada una expresada por  $\alpha y$  y  $(1 - \alpha)y$  respectivamente, está dada por:

$$R(\theta_T) = (1 - \gamma) \frac{\alpha}{1 - \alpha} \frac{A_N}{A_T} \left( \frac{\theta_T}{1 - \theta_T} \right)^{-\phi} \quad (14)$$

Esta relación tiene pendiente negativa (ver ecuación 15) porque un aumento en el tipo de cambio real hace que los bienes comerciables sean más caros, reduciendo así, la demanda de bienes (y capital) en dicho sector

$$\frac{\partial R(\theta_T)}{\partial \theta_T} = -\phi \frac{\alpha}{1 - \alpha} \frac{A_N}{A_T} \left( \frac{\theta_T}{1 - \theta_T} \right)^{-(1+\phi)} \frac{1}{(1 - \theta_T)^2} < 0 \quad (15)$$

La implicación relevante del equilibrio formado por (12) y (14) es que cuando  $\tau_T \neq \tau_N$ , no es difícil demostrar que  $\theta_T$  no



## 4. Metodología

Básicamente, existen dos grupos de definiciones del tipo de cambio real. Por una parte, un grupo define a esta variable como un resultado de la teoría del poder de paridad de compra. Por otra parte, el segundo grupo hace una distinción entre bienes comerciables y no comerciables. Como se vió en la sección anterior, la teoría de Rodrik plantea una definición del tipo de cambio real como un precio relativo, sin embargo, su índice parte de regresiones que utilizan la primera definición. La verdad es que no hay conflicto entre estas dos definiciones; más adelante se mostrará que tanto el índice como la serie directa de tipo de cambio real comparten la misma tendencia por lo que esto no será un problema para el alcance de este trabajo.

### 4.1. Análisis econométrico de series de tiempo

Para investigar si los datos para México son consistentes con el mecanismo que plantea Rodrik, se recurrirá a un detallado análisis de series de tiempo que permitirá obtener información

acerca de las relaciones y la causalidad que pudiera existir entre crecimiento económico, tipo de cambio real, inversión y flujos de capital para el periodo de 1980 a 2011.

Específicamente, se procederá a determinar si las variables son integradas de orden uno mediante tres pruebas de raíces unitarias: Dickey Fuller aumentada (ADF), Dickey Fuller GLS (DF-GLS) y la prueba KPSS, la cual a diferencia de las anteriores mantiene como hipótesis nula que la serie es estacionaria. Una vez corroborado la presencia de raíz unitaria en cada una de las series estudiadas, se hará un análisis de cointegración de Johansen y, de corroborarse que hay cointegración, se procederá a estimar un modelo de Vector de Corrección de Error (VEC, por sus siglas en inglés). De manera complementaria, se procederá a estimar modelos de vectores autorregresivos (VAR) y a examinar la causalidad de las variables.

Las variables fundamentales del estudio son PIB real per cápita, inversión, exportaciones reales y flujos de capitales. Adicionalmente, tal como se plantea en Rodrik, es necesario obtener un índice de devaluación, dónde se pueda controlar al tipo de cambio real por el efecto Balassa Samuelson. Dada

la importancia de este índice, en la siguiente sub-sección se muestra detalladamente su obtención.

## 4.2. Obtención del índice de devaluación

La necesidad de un índice radica en que el tipo de cambio real obtenido de la manera usual, es decir, siguiendo la conocida fórmula de  $R = \frac{P^*}{P}$  no es preciso cuando se compara un índice de precios de un país rico con uno de un país pobre.

El efecto Balassa Samuelson sugiere que existe una correlación entre la riqueza de un país y su nivel de precios. Normalmente en países más pobres, los bienes no transables son más baratos que en los países ricos. Esto causa un sesgo en el tipo de cambio real y hace parecer que en países pobres el tipo de cambio real está depreciado.

Por la razón anterior, se debe ajustar el tipo de cambio real ( $R$ ) para eliminar este posible sesgo. El índice sugerido se crea siguiendo los pasos que se enlistan a continuación:

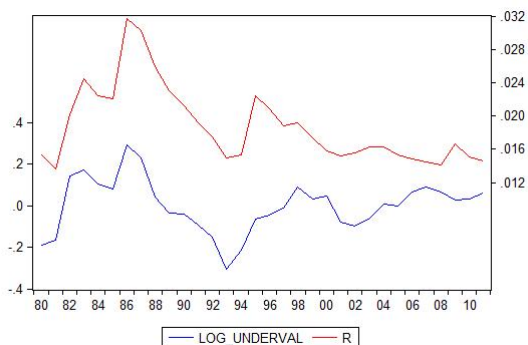
1. Correr una regresión  $\ln(R) = \alpha + \beta_1 \ln(rpib_{ch}) + \beta_2 t + \epsilon$
2. Obtener  $\ln(\hat{R})$

3. Finalmente  $\ln(\text{underval}) = \ln(R) - \ln(\hat{R})$

Donde  $rpib_{ch}$  es el PIB real per cápita. Al igual que Rodrik, se encontró que  $\hat{\beta}_1$  es negativa por lo que se confirma la idea de que existe el efecto Balassa Samuelson. Es decir, el crecimiento económico tiende a apreciar la moneda nacional. Los resultados obtenidos son bastante similares a los de Rodrik aun y cuando él calculó el índice para México con un  $\hat{\beta}_1$  estimado con un panel de 156 países.

En la siguiente gráfica se constata que el índice respeta perfectamente la tendencia del tipo de cambio real. Un aumento en el índice significa que la moneda se está depreciando, mientras que una disminución implica que la moneda se está apreciando.

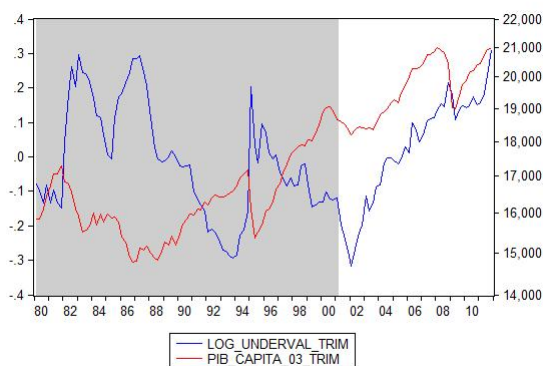
Gráfica 5: Comparación índice de tipo de cambio  
(log\_underval) y tipo de cambio real (R)



Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, en la siguiente gráfica se observa que de 1980 al 2000 existe claramente una relación negativa entre tipo de cambio y cambios en el PIB per cápita justo como la documentó Rodrik (ver gráfica 1). Esto significa que el índice construido con datos trimestrales respeta la dinámica del análisis con datos anuales hecho por Rodrik. Por una cuestión de disponibilidad de datos, en el artículo de referencia, no se captura que la relación a partir del 2000 vuelve a ser positiva como lo fue durante 30 años (1950-1980).

Gráfica 6: Motivación principal



Fuente: Elaboración propia.

Además de la balanza de capitales, cabe la pena señalar que se utilizarán dos controles más que son el consumo y el nivel de exportaciones para intentar capturar el posible sesgo señalado por Rodrik entre flujos de capital y ciclos de crecimiento fomentados por el consumo. Todas estas variables se introdujeron en tres modelos diferentes para intentar probar y comprobar una misma hipótesis.

## 5. Resultados empíricos

Como se recordará la parte central de este trabajo es verificar los mecanismos planteados por Rodrik. En este caso,



los modelos VAR y VEC irrestrictos sirven para comprender, controlando por distintas variables, si su teoría sobre el crecimiento económico y movimiento de tipo de cambio se aplica para México. De esta manera, se busca explorar exhaustivamente el mecanismo planteado por Rodrik.

En primer lugar, se usarán modelos VAR para revisar el sentido del efecto y significancia de una variable sobre otra. Cabe aclarar que cuando el VAR este compuesto de variables de raíz unitaria, las funciones de respuesta serán válidas si y sólo si el VAR es estable, es decir, todas las raíces del VAR, reportadas por EVIEWS, tienen que ser menores a uno. En segundo lugar, se usarán modelos VEC para controlar el hecho de que se trata de variables no estacionarias y se investigará si se encuentran cointegradas.

El orden de esta sección es el siguiente: primero, se describirán de las variables; posteriormente se presentarán una gráfica y un análisis de estas; después, se mostrarán los resultados correspondientes a las especificaciones de la tabla 1; finalmente, se revisarán los modelos VEC correspondientes a las tres especificaciones diferentes para validar el mecanismo una vez que se comprueba que existe cointegración en las se-

ries.

*Tabla 1*

---

<b>VAR/VEC</b>	<b>VARIABLES INCLUIDAS</b>
<b>A</b>	Indice de devaluación, crecimiento económico y nivel de inversión global
<b>B</b>	Se agrega la balanza de capital para controlar por los flujos que entran y salen al país
<b>C</b>	Se agregan el consumo y las exportaciones para explorar la explicación de Rodrik sobre la relación negativa entre movimiento de tipo de cambio y crecimiento económico para México

---

## 5.1. Descripción de las variables

Tabla 2

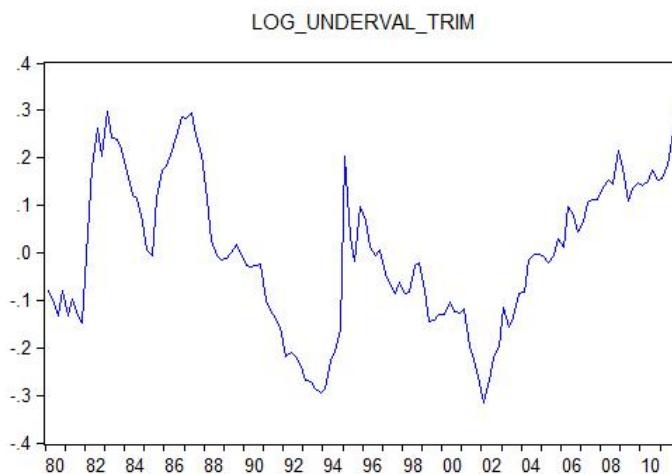
Variable	Fuente	Observaciones
<i>e</i> : tipo de cambio nominal	Centro de Estudios y Finanzas Públicas de la Cámara de Diputados	
<i>ppi_03</i> : índice de producción del productor EUA	Departamento del trabajo de EUA	A partir de aquí, todas las variables están en base 2003.
<i>ipc_03</i> : índice de precios al consumidor	INEGI	Para la serie anual se prefirió el uso del deflactor del PIB.
<i>log_underval_trim</i>	Construcción propia	<b>índice del tipo de cambio real</b>
<i>pib_03_trim</i>	INEGI	<b>PIB</b>
<i>inv_nivel_03_trim</i>	INEGI	<b>formación bruta de capital</b>
<i>bal_capital</i>	INEGI	<b>balanza de capital</b>
<i>conusmo</i>	INEGI	
<i>exportaciones</i>	INEGI	

El periodo utilizado para el análisis comprende del primer trimestre de 1980 al cuarto trimestre del 2011. Esto hace que los siguientes VAR irrestrictos tengan entre 124-126 observaciones incluidas después de ajustes. Los datos fueron princi-

palmente conseguidos del INEGI y todos están en términos reales en base 2003.

La construcción del índice de tipo de cambio culmina en la siguiente serie:

Gráfica 7: Índice de tipo de cambio basado en metodología propuesta por Rodrik



Fuente: Elaboración propia.

De 1980 al 2002, se observa que la tendencia del tipo de cambio era a apreciarse lentamente y depreciarse rápidamente. Por ejemplo, de 1983 a 1985 el peso se estuvo apreciando o, más impactante, de 1987 a 1994 y de finales de 1995 hasta el

2001 la apreciación es más persistente; sin embargo, en 1985, 1995 y 2002 hay considerables depreciaciones probablemente provocadas por las crisis respectivas. Es interesante notar como a partir del 2002 pareciera que el ciclo de depreciación rápida y apreciación lenta se revierte puesto que la tendencia en los 9 años siguientes es que la moneda se deprecie lentamente. Las pruebas de raíz unitaria concluyen que la serie es integrada de orden 1.

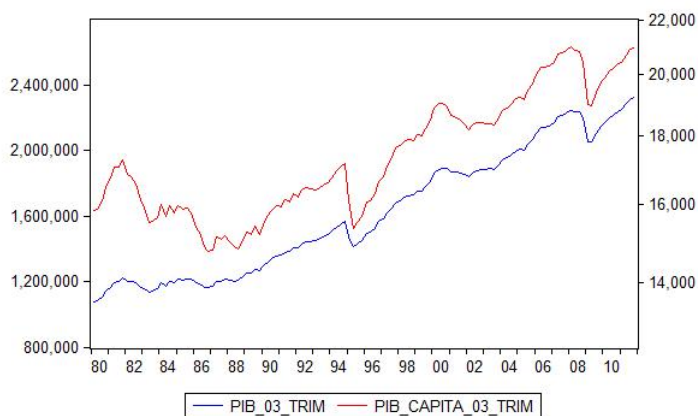
*Tabla 3*

<b>Prueba</b>	<b>Estadístico</b>	<b>Valor crítico @ 5 %</b>	<b>¿Raíz unitaria @ 5 %?</b>
<b>ADF</b>	-2.27	-2.88	Sí
<b>DF-GLS</b>	-2.07	-1.94	No
<b>KPSS</b>	0.19	0.46	No

*Nota: Para la pruebas se utilizó un modelo con intercepto.*

Las series del PIB con las que se construye el índice de devaluación y se analiza el crecimiento económico del país son las siguientes:

Gráfica 8: PIB per cápita trimestral



Fuente: Elaboración propia, INEGI.

Se observa que, de 1980 al 2011, México ha tenido un crecimiento lento pero, en el largo plazo estable. Cabe destacar los evidentes periodos recesivos en 1982, 1986, 1988, 1995, 2002 y 2009. Las dos series anteriores están bastante sincronizadas con excepción de los primeros 2 años cuando pareciera que el aumento del PIB per cápita es mayor, en términos proporcionales, al del PIB general. Sin embargo, los movimientos son los mismos por lo que no hay nada de que alarmarse. Ambas series tienen raíz unitaria.

Tabla 4

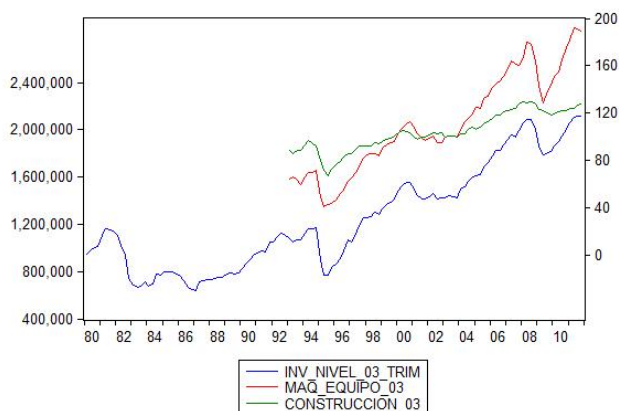
Prueba	Estadístico	Valor crítico @ 5 %	¿Raíz unitaria @ 5 %?
ADF	-2.71	-3.44	Sí
DF-GLS	-2.25	-3	Sí
KPSS	0.22	0.15	Sí

*Nota: Para la pruebas se utilizó un modelo con intercepto y tendencia.*

Antes de analizar la variable de inversión, se explicará porqué se eligió a ésta como proxy de  $\theta_T$ . El INEGI desglosa la cantidad de capital en dos variables: construcción y maquinaria y equipo. Dichas variables son índices que “mide[n] la incorporación de maquinaria y equipo de origen nacional e importado, así como la actividad de la industria de la construcción”. Así, la mejor aproximación disponible para la inversión en bienes comerciables sería el índice de maquinaria y equipo ya que excluye una proporción de la inversión que se hizo en bienes no comerciables; sin embargo, esta serie sólo está disponible de 1993 a la fecha, lo que se traduce en muy pocas observaciones para entender un proceso tan complejo y lento como lo es el crecimiento económico.

Por otra parte, el INEGI cuenta con la variable formación bruta de capital fijo (inversión; `inv_nivel_03_trim`) que en teoría, está compuesta de índices de inversión de capital para la producción de bienes comerciables (`maq_equipo_03`) y no comerciables (`construcción`; `construccion_03`). Pero la desagregación está incompleta. Así, se decidió utilizar la inversión total como proxy principalmente por dos cosas: la primera es que está disponible desde 1980 y la segunda es que, como se muestra en la siguiente gráfica, su tendencia está dominada por la inversión en capital utilizado para la producción de bienes comerciables.

Gráfica 9: Proxy de inversión de capital destinado a la producción de bienes comerciables

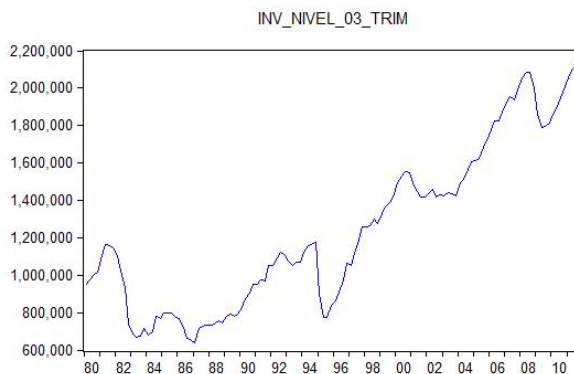




Fuente: Elaboración propia, INEGI.

La inversión es más volátil que el producto, sin embargo es pro-cíclica. Como se observa en la gráfica siguiente, en los periodos asociados con crisis, la inversión disminuye drásticamente.

Gráfica 10: Inversión:  $\theta_T$



Fuente: Elaboración propia, INEGI.

En el análisis de raíz unitaria se confirma que esta variable es integrada de orden 1.

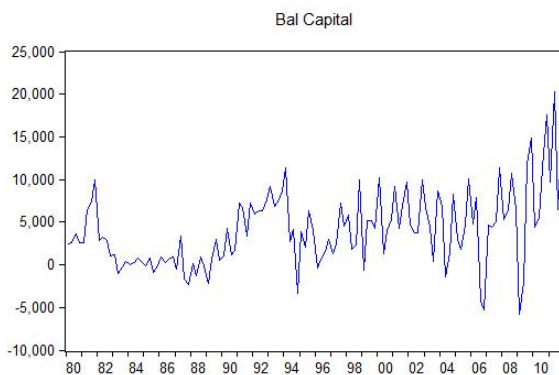
Tabla 5

Prueba	Estadístico	Valor crítico @ 5 %	¿Raíz unitaria @ 5 %?
<b>ADF</b>	-2.93	-3.44	Sí
<b>DF-GLS</b>	-1.97	-3	Sí
<b>KPSS</b>	0.23	0.15	Sí

*Nota: Para la pruebas se utilizó un modelo con intercepto y tendencia.*

La balanza de capitales es una variable que se necesitará introducir a los modelos B y C para poder controlar un hecho mencionado anteriormente: la entrada de fuertes cantidades de dinero es normalmente asociada con periodos de crecimiento (fomentado por consumo) así como apreciación del tipo de cambio. Además, lo anterior podría ser la causa de que haya una relación negativa entre las variables principales (Rodrik, 2008). En la siguiente gráfica se observa que, en efecto, la historia de México muestra una gran volatilidad en la entrada y salida de dinero al país, lo que esto significa presiones constantes para el tipo de cambio.

Gráfica 11: Entrada y salida de dinero a la economía mexicana: balanza de capital



Fuente: Elaboración propia, INEGI.

A primera vista, resulta difícil observar si se trata de un proceso estacionario o no, puesto que no se ve ninguna tendencia definida. Así mismo, la variable regresa rápidamente a su media. Para despejar dudas, se hacen las pruebas clásicas de raíz unitaria. Como se aprecia en la siguiente tabla, se descubre que no se trata de un proceso estacionario sino de una variable con orden de integración igual a uno.

Tabla 6

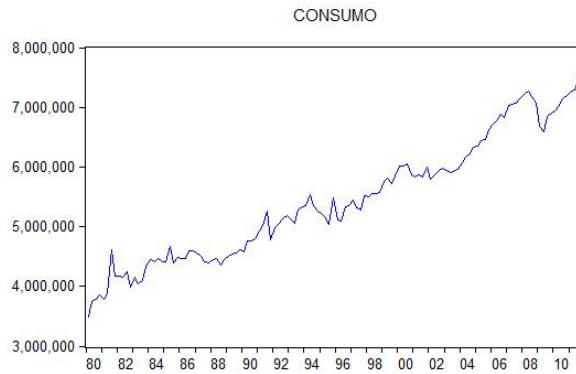
Prueba	Estadísti- co	Valor crítico @ 5 %	¿Raíz unita- ria @ 5 %?
<b>ADF</b>	-2.04	-2.88	Sí
<b>DF-GLS</b>	-1.91	-1.94	Sí
<b>KPSS</b>	0.71	0.46	Sí

*Nota: Para la pruebas se utilizó un modelo con intercepto.*

Para el planteamiento C se añadirán además las variables consumo y exportaciones. Esto último es con la intención de conocer el efecto de la entrada de capitales al país en el consumo así como la relación empírica entre exportaciones y tipo de cambio para México.

En el caso del consumo, se observa que éste se ha incrementado en los últimos 30 años de manera constante. Se comprueba que se trata de una variable pro-cíclica pero con mayor volatilidad que el producto.

Gráfica 12: Consumo



Fuente: Elaboración propia, INEGI.

Como se observa en la siguiente tabla, la variable es integrada de orden uno.

Tabla 7

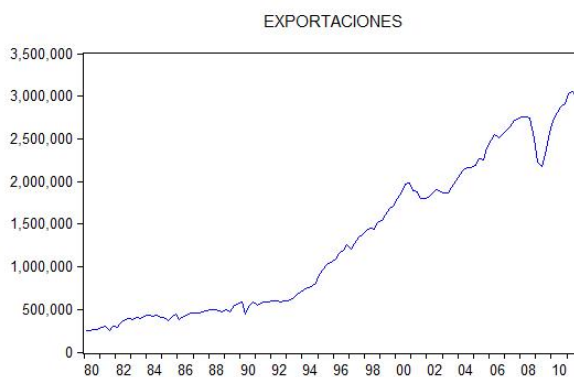
Prueba	Estadístico	Valor crítico @ 5 %	¿Raíz unitaria @ 5 %?
ADF	-3.02	-3.44	Sí
DF-GLS	-2.85	-3	Sí
KPSS	0.18	0.15	Sí

*Nota: Para la pruebas se utilizó un modelo con intercepto y tendencia.*

Finalmente, las exportaciones también presentan un incremento sustancial en comparación con hace 30 años. La gran

dependencia de México a la economía estadounidense es muy clara en la siguiente gráfica puesto que las caídas en las exportaciones están asociadas con periodos recesivos en EUA. Por ejemplo, las crisis de 2002 y 2008.

Gráfica 13: Exportaciones



Fuente: Elaboración propia, INEGI.

Tabla 8

Prueba	Estadístico	Valor crítico @ 5%	¿Raíz unitaria @ 5%?
ADF	-2.06	-3.44	Sí
DF-GLS	-1.94	-3.01	Sí
KPSS	0.28	0.14	Sí

*Nota: Para la pruebas se utilizó un modelo con intercepto y tendencia.*

## 5.2. Análisis VAR

Como ya se mencionó, para la primera parte del análisis se estimarán tres modelos de Vectores Autoregresivos (VAR). Se escogieron los tres modelos irrestrictos de tal forma que se puedan probar poco a poco todos los mecanismos propuestos en el modelo de Rodrik, así como las posibles explicaciones sobre la relación “anómala” para el caso de México. La presentación de resultados se sintetiza en tablas que contienen la información básica relacionada con el VAR.

Como ya se mencionó, el primer VAR que se estima es el que sólo incluye al índice del tipo de cambio, el crecimiento económico y la inversión. Los resultados son los siguientes:

Tabla 9: Pruebas importantes

Selección de orden	Akaike	Schwarz	Hannan-Quinn
Número sugerido de rezagos:	4	2	2
<b>Estacionareidad global</b>			
<i>Raíces del polinomio característico:</i>	Menores a 1	El VAR satisface las condiciones de estabilidad	
<b>Autocorrelación LM</b>			
<i>Correlación con los primeros 8 rezagos: No significativa</i>			
<b>Granger causalidad</b>			
<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>	<i>¿Causa la variable 1 a la variable 2?</i>	
Inversión	Tipo de cambio	Sí*	
Tipo de cambio	PIB	Sí**	
Tipo de cambio	Inversión	Sí***	
<b>Función de impulso respuesta</b>			
<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>	<i>¿Cómo es el impacto de la variable 1 en la variable 2?</i>	
Inversión	Tipo de cambio	Positivo	
Tipo de cambio	PIB	Negativo	
Tipo de cambio	Inversión	Negativo	
<i>Nota: * sig @ 10 %, **sig @ 5 %, sig @ 1 %.</i>			

En este caso se eligió incluir dos rezagos en el modelo debido a que el criterio de Schwarz y el de Hannan-Quinn se minimizan con esta especificación. La autocorrelación con los dos primeros años no es significativa por lo que se comprueba que



el modelo está bien especificado. En cuanto a la causalidad en el sentido de Granger, se comprueba que la inversión causa al tipo de cambio y viceversa. Esto comprueba la ecuación (12) y se prueba la existencia de la relación endógena entre dichas variables. Además, se comprueba este resultado al observar la causalidad directa del movimiento del tipo de cambio en el PIB.

Los resultados que se observan en las funciones de impulso respuesta tienen el signo esperado de acuerdo con la ecuación (13). Por lo tanto, se puede concluir que se comprueba el mecanismo planteado por Rodrik . Así mismo, se confirma que en el caso de México la relación entre tipo de cambio y crecimiento económico es negativa.

Ahora bien, el VAR anterior sólo sugiere que el mecanismo teórico planteado por Rodrik funciona, sin embargo, no explica por qué la relación entre tipo de cambio y crecimiento económico es negativa para el periodo de 1980 al 2002. Así, para explorar si su argumento de que esta anomalía es originada por una fuerte entrada de capitales al país, se introduce una nueva variable, a saber, balanza de capital, para explorar la relación correspondiente. Los resultados se presentan a

continuación.

*Tabla 10: Pruebas importantes*

<b>Selección de orden</b>	<b>Akaike</b>	<b>Schwarz</b>	<b>Hannan-Quinn</b>
<b>Número sugerido de rezagos:</b>	2	1	2
<b>Estacionareidad global</b>			
<i>Raíces del polinomio característico:</i>	Menores a 1	El VAR satisface las condiciones de estabilidad	
<b>Autocorrelación</b>			
<b>LM</b>			
<i>Correlación con los primeros 8 rezagos: No significativa</i>			

*continuación de tabla 10...*

---

**Granger causalidad**

<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>	<i>¿Causa la var. 1 a la var. 2?</i>	<i>Comp. con modelo A</i>
Inversión	Tipo de cambio	Sí*	Igual
Tipo de cambio	PIB	Sí**	Igual
Tipo de cambio	Inversión	Sí***	Igual
Balanza de capital	Tipo de cambio	No	
Tipo de cambio	Balanza de capital	Sí**	
Inversión	Balanza de capital	Sí**	

---

*Nota: \* sig @ 10 %, \*\*sig @ 5 %, sig @ 1 %.*

*continuación de tabla 10...*

**Función de impulso**

**respuesta**

<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>	<i>¿Cómo es el impacto de la var. 1 en la var. 2?</i>	<i>Comp. con modelo A</i>
Inversión	Tipo de cambio	Positivo	Igual
Tipo de cambio	PIB	Negativo	Igual
Tipo de cambio	Inversión	Negativo	Igual
Balanza de capital	Tipo de cambio	Negativo	
Tipo de cambio	Balanza de capital	Negativo	
Inversión	Balanza de capital	Negativo	

En este caso, se observa que los resultados principales se mantienen. Por una parte, la causalidad entre tipo de cambio y balanza de capital parece ir sólo en un sentido; los datos sugieren que son los movimientos en el tipo de cambio real los que atraen (o repelen) a los capitales extranjeros. Por otra parte, los datos revelan que la inversión tiene un efecto negativo y significativo en los flujos de capital. Esto podría indicar que

existen periodos de bonanza cuando la inversión en México es tan atractiva que se intensifica la inversión extranjera en activos del país, por ejemplo, se le presta más dinero a México.

Finalmente, se introduce el consumo y las exportaciones para revisar si los datos sugieren que la entrada de capitales al país provocan un “ciclo de crecimiento fomentado por el consumo” y “una apreciación del tipo de cambio” (Rodrik, 2008). Los resultados se presentan a continuación.

*Tabla 11: Pruebas importantes*

<b>Selección de orden</b>	<b>Akaike</b>	<b>Schwarz</b>	<b>Hannan-Quinn</b>
<b>Número sugerido de rezagos:</b>	2	1	1
<b>Estacionareidad global</b>			
<i>Raíces del polinomio característico:</i>	Menores a 1	El VAR satisface las condiciones de estabilidad	
<b>Autocorrelación</b>			
<b>LM</b>			
<i>Correlación con los primeros 8 rezagos:</i>	No significativa		

*continuación de tabla 11...*

**Granger causalidad**

<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>	<i>¿Causa la variable 1 a la variable 2?</i>	<i>Comparación con modelo B</i>
Inversión	Tipo de cambio	Sí**	Igual y más significativa
Tipo de cambio	PIB	Sí***	Igual y más significativa
Tipo de cambio	Inversión	Sí***	Igual
Balanza de capital	Tipo de cambio	No	Igual
Tipo de cambio	Balanza de capital	Sí***	Igual y más significativa
Inversión	Balanza de capital	Sí***	Igual y más significativa
Consumo	PIB	Sí**	
Inversión	PIB	Sí***	
Balanza de capital	Consumo	No	
Exportaciones	Tipo de cambio	No	
Tipo de cambio	Exportaciones		No

*Nota: \* sig @ 10 %, \*\*sig @ 5 %, sig @ 1 %.*

*continuación de tabla 11...*

**Función de impulso**

**respuesta**

<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>	<i>¿Cómo es el impacto de la variable 1 en la variable 2?</i>	Comparación con modelo B
Inversión	Tipo de cambio	Positivo	Igual
Tipo de cambio	PIB	Negativo	Igual
Tipo de cambio	Inversión	Negativo	Igual
Balanza de capital	Tipo de cambio	Negativo	Igual
Tipo de cambio	Balanza de capital	Negativo	Igual
Inversión	Balanza de capital	Negativo	Igual
Consumo	PIB	Positivo	
Inversión	PIB	Positivo	
Balanza de capital	Consumo	Positivo	
Exportaciones	Tipo de cambio	Positivo	
Tipo de cambio	Exportaciones		Positivo

El modelo más completo resulta consistente con los dos modelos irrestrictos anteriores; incluso, ciertas causalidades se hacen más significativas. En cuanto a las variables incorporadas,

mientras se comprueba la conocida influencia del consumo en el crecimiento, no se encuentra que la entrada de capitales al país sea determinante en el nivel del mismo. También se rechaza que el tipo de cambio cause a las exportaciones y viceversa, sin embargo, la relación entre estas dos variables es la esperada (positiva, i.e. a mayor depreciación mayor nivel de exportaciones). Finalmente, resulta interesante que el impacto de una depreciación del tipo de cambio en el consumo es negativo, lo que podría sugerir que hay evidencia microeconómica de un efecto ingreso en los hogares, sin embargo, esto ameritaría otra investigación.

### **5.3. Análisis VEC**

Dado que todas las series de interés resultaron tener raíz unitaria, se procede a hacer un análisis de cointegración para encontrar las relaciones correspondientes. En este análisis se utilizaron los modelos 3 y 4 para intentar capturar que se trata de series con intercepto y tendencia. Lo anterior se debe a que algunas series tenían tendencia estocástica y otras tendencia determinista.

El número de relaciones de cointegración se obtuvo de la



prueba de Johansen y se utilizó la misma especificación que en los modelos VAR anteriores .

*Tabla 12*

	<b>A</b>	Número de relaciones de cointegración	<b>B</b>	Número de relaciones de cointegración	<b>C</b>	Número de relaciones de cointegración
$R'(\theta)$	$> 0$	1	$> 0$	1	$> 0$	2

*Tabla 12*

	<b>A</b>	Número de relaciones de cointegración	<b>B</b>	Número de relaciones de cointegración	<b>C</b>	Número de relaciones de cointegración
$R'(\theta)$	$> 0$	1	$> 0$	1	$< 0$	2

En ambos grupos de pruebas los resultados son consistentes con excepción del VEC C.4 que muestra que la relación propuesta por Rodrik va en sentido inverso. Sin embargo, este resultado es anómalo en comparación con todas las especificaciones anteriores (tanto de modelos VAR como VEC).

Tomando en cuenta los resultados de los modelos VAR y VEC se concluye que el mecanismo planteado por Rodrik existe y es respaldado por los datos para México.

## 5.4. Análisis cuantitativo de la relación de cointegración

Para completar el análisis econométrico de las series que nos brindan intuición económica sobre los mecanismos que fomentan el crecimiento en el país, se usarán técnicas de cointegración uniecuacional (dado que las series tienen raíz unitaria) así como se usaron VECs comparables y enfocados sólo en las variables relacionadas directamente con el mecanismo teórico planteado por Rodrik.

Dado que el estimador de OLS es sesgado en muestras pequeñas, se utilizaron otros métodos econométricos para corroborar los datos. Para estas correcciones, en primer lugar, se utilizaron mínimos cuadrados completamente modificados; en segundo lugar, se recurrió a los OLS dinámicos, para dicho método se utilizaron 2 adelantos y 2 rezagos y, finalmente, se obtuvieron los regresores utilizando la opción de regresión de integración canónica. Los resultados se presentan a continuación:

Tabla 13

Método de estimación	Método de estimación	Modelo B	Modelo C
<b>OLS</b>	2.52E-09	8.10E-08	1.32E-07
<b>FMLS</b>	1.05E-07	2.16E-07	0.000000346***
<b>DOLS</b>	3.96E-07	0.000000624**	0.000000517***
<b>CCR</b>	9.74E-08	2.31E-07	0.000000361***

Nota: \* significativo @ 10 %, \*\*significativo @ 5 %,  
significativo @ 1 %.

Se observa que la beta de la inversión en los modelos de cointegración uniecuacional es positiva, lo que refuerza la idea de que el mecanismo de transmisión existe y es como lo sugiere la teoría de Rodrik. En cuanto a la especificación de los modelos como VECs, con una sólo relación de cointegración para hacerlos comparables, se obtuvieron resultados consistentes con los presentados a lo largo de esta sección; cabe destacar que se introdujeron todas las variables que no son índice de tipo de cambio e inversión como exógenas.

Tabla 14

<b>Modelo</b>	<b>INV_NIVEL_03_TRIM(-1)</b>
<b>VEC2_A</b>	0.00000354
<i>Valor-t</i>	5.42697
<b>VEC2_B</b>	0.00000942
<i>Valor-t</i>	7.11631
<b>VEC2_C</b>	0.00000161
<i>Valor-t</i>	6.04867

Una vez más, se observa que el impacto de los movimientos de la inversión en bienes comerciables es positivo en relación a los movimientos de tipo de cambio. Cabe aclarar que los regresores son bastante pequeños porque todas las variables están en niveles, es decir, estas betas van a multilicar cantidades que están en millones de pesos, haciendo así, relevante su valor.

## 6. Conclusiones

En un marco institucional difícil de modificar como es el de México, existe una alternativa para enriquecer al país: fomentar el crecimiento económico con políticas que estimulen la depreciación del tipo de cambio, o al menos lo protejan de posibles apreciaciones súbitas originadas por las grandes entradas de dinero al país.

Distintos métodos econométricos así como diferentes grupos de variables fueron puestos a prueba con el objetivo de encontrar relaciones empíricas que ejemplifiquen teorías hechas por expertos en la materia. Lo anterior fue hecho siguiendo una cuidadosa construcción de bases de datos y un riguroso análisis de variables que permitieron entender el mecanismo que asocia a los movimientos del tipo de cambio real y el crecimiento económico de éste país.

A pesar del ruido en la relación entre tipo de cambio y crecimiento económico de México, en la presente tesina se comprobó, desde muchos ángulos, la presencia del mecanismo teórico que propone Rodrik. Esto significa que existe una relación empírica que muestra que movimientos en la distri-

bución de capital de la economía tienen un efecto en el tipo de cambio real que a su vez estimula el crecimiento económico de México.

Sobre la relación negativa entre tipo de cambio y crecimiento económico no se encontró evidencia contundente de que ésta sea originada por una relación entre flujos de dinero que fomentan periodos de crecimiento impulsados por el consumo. Sin embargo, sí se encontró que existe una especie de efecto ingreso originado por movimientos en el tipo de cambio que estimulan el consumo interno y, por tanto, hacen crecer a la economía.

Los resultados también demuestran que, a pesar de que en México el tipo de cambio es fijado por las fuerzas de mercado, sí hay incentivos para evitar movimientos bruscos, en especial a la baja, que puedan permear en la competitividad del país. En este sentido, políticas indirectas como la acumulación de reservas internacionales ayudan a evitar apreciaciones del tipo de cambio.

Queda como reflexión la sustentabilidad de una estrategia de crecimiento a través de la manipulación del tipo de cambio. Actualmente la llamada guerra de divisas pone en riesgo

el bienestar del consumidor al impedirle que su poder adquisitivo, en términos de monedas extranjeras, aumente.

Finalmente, se sugiere para futuros trabajos de investigación incorporar más años y distintas periodicidades para indagar más en los mecanismos causales que los datos arrojan y así comprender mejor el funcionamiento económico de México.

## 7. Bibliografía

- Delgado, M. J. (2005). La relación de largo plazo entre el tipo de cambio real, los términos de intercambio, y la demanda de bienes comerciables y no comerciables: el caso de México: 1993-2004. México, D.F.: Tesina.
- Eichengreen, B. (Diciembre de 2007). The Real Exchange Rate and Economic Growth. *Social and Economic Studies*, 56(4), 7-20.
- Guillermo Ortiz y Leopoldo Solís. (1980). Tipos de cambio flotantes y deliz cambiario: las experiencias de algunos países en desarrollo. México, D.F.: Banco de México.
- Harberger, A. C. (2001). *Elements of Real Exchange Rate Economics*. Los Angeles, CAL.
- Manuel Alcántara, Ludolfo Paramio, Flavia Freidenberg, José deniz. (2006). *Reformas económicas y consolidación democrática*. Vallehermoso, Madrid: Sintesis.
- Rodrik, D. (2008). The Real Exchange Rate and Economic Growth. *Brookings Papers on Economic Activity*.



- Tello, C. (2007). Estado y desarrollo económico: México 1920-2006. México, D.F.: Facultad de Economía, UNAM.
- Vazquez, F. A. (2004). El sistema de cuentas nacionales y sus aplicaciones. México, D.F.: Instituto Politécnico Nacional.