

# LA RESTRICCIÓN EXTERNA DINÁMICA AL CRECIMIENTO DE MÉXICO, A TRAVÉS DE LAS PROPENSIONES DEL COMERCIO, 1970-1999

Eduardo Loría Díaz\*

*Universidad Nacional Autónoma de México*

*Resumen:* El objetivo central es analizar empíricamente la evolución de la *Restricción Externa al Crecimiento, REC*, de la economía mexicana para el periodo 1970-1999 a partir de estimar las ecuaciones de cointegración y de corrección de error de las funciones de importaciones y exportaciones totales. Se calculan las propensiones marginales a importar y a exportar. La conclusión fundamental es que la *REC* no se ha alterado, no obstante que desde 1985 la economía mexicana está mucho más vinculada al comercio exterior, la manufactura encabeza el crecimiento económico, y se ha continuado con las reformas estructurales.

*Abstract:* The Post Keynesian argument that the main limitation to growth - basically of any middle income country- is due to the trade deficit. This feature, which is structural, is called -within this frame work- External Constraint to Growth, *ECG*, through cointegration and *ECM* analysis for exports and imports functions, it is empirically demonstrated the dynamic evolution of the *ECG*, for 1970-1999. Despite the Mexican Economy is considerably linked to the international economy, manufacturing leads the growth process and several structural reforms have been implemented since 1985, the main conclusion is that the *ECG* has not changed.

*Clasificación JEL:* C13, C51, C52, E12

*Fecha de recepción:* 14 XI 2000

*Fecha de aceptación:* 10 VII 2001

---

\* Agradezco el valioso apoyo de Carlos Rodríguez, Leobardo de Jesús y Luis Brito. Los comentarios de un árbitro anónimo contribuyeron a mejorar notablemente la versión final. Los errores y aseveraciones son de mi entera responsabilidad. eloria@coatepec.uaemex.mx

## 1. Introducción

Por lo menos desde hace cuatro décadas el enfoque estructuralista impulsado, entre otros, por Pinto (1991), Prebisch (1950) y Myrdal (1957), detectó con toda claridad que debido a la insuficiente generación de divisas por exportaciones y ante la gran demanda de ellas por parte del sector industrial y de los estratos sociales más altos, el proceso de crecimiento económico tendía a verse seriamente auto limitado debido a que por sí mismo generaba recurrentes crisis de balanza de pagos.

De ahí que durante la fase de industrialización por sustitución de importaciones, el proteccionismo comercial y el intervencionismo gubernamental prácticamente se constituyeron como reglas de política económica. En gran medida, ello fue lo que permitió mantener a niveles bajos la *Restricción Externa al Crecimiento, REC*, y, en consecuencia, elevadas tasas de crecimiento del producto *per-capita*. Sin embargo las crisis cambiarias y financieras recurrentes de los años setenta y ochenta y el cambio en los grupos gobernantes modificaron la forma de entender la *REC*. Desde entonces se consideró que la manera de reducirla sería a través de aplicar medidas exactamente contrarias a las anteriores. Esto explica la naturaleza de las reformas estructurales que iniciaron a mediados de los ochenta. Véase esta fundamentación en Aspe (1993).

El objetivo de este artículo es evaluar la evolución temporal de la *REC* a través del cálculo anual de las propensiones marginales a importar y a exportar de México entre 1970 y 1999. El fin último de este ejercicio es ver si el cambio de la política de desarrollo ha sido eficiente en tal propósito.

La conclusión fundamental es que la *REC* de la economía mexicana -evaluada por la evolución temporal de dichas propensiones- no ha variado sensiblemente desde 1987, año que marca la intensificación de las reformas estructurales iniciadas en 1983. Esto es, que si bien ambas propensiones han crecido notablemente, la brecha entre ellas no se ha cerrado.

Con la finalidad de hacer más ágil la exposición, en el primer apartado se presentan los conceptos principales que respaldan la hipótesis central y que será probada en la sección siguiente. En el apartado 3 se discuten los resultados más importantes y en la 4 se formaliza el cálculo de las propensiones marginales anuales del comercio exterior. Por último, se presentan las conclusiones del trabajo. La formalización conceptual, los resultados econométricos y los datos estadísticos se presentan en dos anexos específicos.

## 2. La restricción externa al crecimiento

A grandes rasgos, hay dos respuestas distintas que ofrece la teoría económica que permiten entender por qué los gobiernos deben controlar -incluso limitar- el crecimiento económico de sus países. Para las sociedades desarrolladas es, principalmente, el temor a la inflación una vez que rebasan una tasa crítica de desempleo. Para los países en vías de desarrollo es el déficit comercial y de cuenta corriente (endémicos) los que impiden que se mantengan por periodos largos altas tasas de crecimiento.

La hipótesis de que el crecimiento económico está restringido por el desequilibrio comercial no es nueva en la literatura estructuralista y poskeynesiana. Parte de la idea de que no es posible mantener por mucho tiempo un déficit de balanza de pagos, debido a la pérdida de reservas y a la necesidad última de devaluar y ajustar a la baja la tasa de crecimiento. Conviene mencionar que dicha hipótesis también se ha probado empíricamente para varios países desarrollados, inicialmente por Thirlwall (1997) y McCombie (1989), después por Atesoglu (1993, 1995 y 1997). Por tal razón es que en la literatura poskeynesiana a este hallazgo empírico -que constituye ya una regularidad- se le ha acuñado como la Ley de Thirlwall. Para países altamente endeudados (Richards-Elliot y Rhodd, 1999), para las naciones de América Central (Moreno-Brid y Pérez, 1999) y para México también se han realizado análisis empíricos que la confirman.<sup>1</sup>

Esta ley establece que la tasa de crecimiento económico de largo plazo con equilibrio en el comercio exterior,  $y^e$ , de cualquier economía está determinada por la relación que existe entre la tasa de crecimiento de las exportaciones,  $x$ , y la elasticidad ingreso de las importaciones,  $\pi$ :<sup>2</sup>

$$y^e = \frac{x}{\pi}$$

## 3. Análisis econométrico

Con base en la especificación teórica de las ecuaciones (3) y (4) del apéndice 1, se analizan las características de cada serie para, posteriormente, hacer las estimaciones econométricas.

<sup>1</sup> Para el caso de México se encuentran, entre otros: Moreno-Brid (1998-1999, 2000), López y Cruz (2000), Loría y Fujii (1997)

<sup>2</sup> Véase demostración de este resultado en el apéndice 1.

En principio, se identificó el orden de integración de las series que componen la balanza comercial (véase cuadro 2 del anexo estadístico) y se comprobó que todas son estacionarias en primeras diferencias; esto es, que son  $I(1)$ ; por lo que, de entrada, es probable encontrar por lo menos un vector de cointegración para cada ecuación.

Uno de los supuestos básicos de la cointegración es que aun cuando varias series no sean estacionarias, su combinación lineal cancela su tendencia y, entonces, genera una serie estacionaria (Intriligator *et al.*, 1996, 412). Por otro lado, cuando las series están cointegradas, significa que éstas "... comparten componentes en común, y entonces es posible obtener una estructura económica y estadística más informativa y parsimoniosa" (*ibid.*: 413).

Se estimaron en forma separada las importaciones y exportaciones totales en dólares corrientes para el periodo 1970-1999, por el procedimiento de cointegración de Johansen (1988 y 1992), lo cual permite identificar relaciones estables de largo plazo.

Para las importaciones se encontró un vector de cointegración (cuadro 3a) con sentido económico que arroja los siguientes coeficientes de cointegración normalizados:<sup>3</sup>

$$m_t = -72.57 + 5.438y_t - 1.348q_t \quad (1)$$

El modelo estimado de exportaciones es el siguiente (cuadro 3b):<sup>4</sup>

$$x_t = -52.13 + 1.231y_t^{US} + 3.269y_t^{Mex} + 0.381q_t \quad (2)$$

Ambas ecuaciones tienen residuales ruido blanco. La primera es  $I(0)$  dado que ADF (sin constante) = -2.2, válida al 5%; J.B. = 4.87 (0.087). En la segunda ADF (con constante) = -3.77, válida al 1%; J.B. = 1.06 (0.587).

A diferencia de la ecuación (3) del apéndice, (2) incorporó a  $y_t^{Mex}$ , porque dentro de la especificación de Kaldor (1983), se asume que existe una relación circular positiva -bien sea directa o indirecta- entre producción y exportaciones, en el sentido de que se generan economías de escala por complementariedades y economías de alcance.<sup>5</sup> Asimismo, porque las exportaciones generan divisas que per-

<sup>3</sup> Las variables con minúsculas denotan que están expresadas en logaritmos.

<sup>4</sup> Los resultados de las ecuaciones (1) y (2) no se alteran al incorporar las importaciones y exportaciones en pesos constantes; por lo que es posible calcular las propensiones marginales en ambas magnitudes, la única diferencia es de escala.

<sup>5</sup> En los últimos diez años y a nivel mundial se han realizados muchos esfuerzos empíricos para tratar de encontrar regularidades en términos de causalidad entre

miten ampliar la demanda de importaciones necesarias para el crecimiento. De hecho, esta es la hipótesis que sostiene Cuadros (2000) al no encontrar causalidad directa en el *Sentido de Granger* entre esas variables para la economía mexicana en los años recientes.

A partir de los parámetros estimados en (1) y (2), simulamos cada variable por el algoritmo de Gauss-Seidel que permite contrastar la capacidad de reproducción del modelo respecto a los datos observados (véanse gráficas 1 y 2). En general, se obtienen buenas simulaciones para el periodo de análisis, lo que permite reafirmar la pertinencia de nuestros modelos.<sup>6</sup>

#### 4. Análisis y discusión de resultados

De las estimaciones de las ecuaciones (1) y (2) se desprenden resultados muy importantes:

1) En virtud de que la suma de las elasticidades precio (en valor absoluto) es mayor que la unidad (1.724), en principio esto sugiere que se cumple la *Condición Marshall-Lerner*, lo cual ha sido demostrado por Loria (2001) al estimar y simular dinámicamente un modelo estructural de ecuaciones simultáneas de la cuenta corriente.

Este resultado explica por qué las devaluaciones reales casi de inmediato e invariablemente provocan correcciones importantes en la balanza comercial y en la cuenta corriente.

2) Destaca la enorme elasticidad ingreso de las importaciones (5.438), que permite explicar por qué los procesos de crecimiento económico tienden a autoderrotarse, más aún en presencia de apreciación cambiaria. Desafortunadamente esta combinación ha sido la regla y no la excepción, al menos desde mediados de los años setenta.

3) Sabemos que la incidencia del crecimiento de la economía estadounidense en la dinámica de las exportaciones mexicanas no deja de ser importante; sin embargo, la ecuación (2) demuestra que tiene

---

$Z_t \leftrightarrow Y_t$ . Los hallazgos son contradictorios, dependiendo de la metodología econométrica, el tipo de análisis (corte transversal o series de tiempo) y las características estructurales de los países. Un riguroso estudio bibliográfico de Giles Williams (2000) así lo consigna. Sin ignorar este punto, aquí se aceptará la hipótesis de Kaldor y a través de las pruebas de incorrecta especificación se probará su pertinencia.

<sup>6</sup> Para ser comparables gráficamente, las variables fueron normalizadas (gráfica 1) a partir de presentar a cada serie en una escala con media cero y desviación estándar uno.

más peso el crecimiento interno. Esto podría explicarse por los efectos positivos directos que éste genera en términos de externalidades y complementariedades.

Si bien el procedimiento de Johansen permite captar la relación de largo plazo que existe entre las variables especificadas, en las gráficas 1 y 2 se observa que existen ciertos desequilibrios de corto plazo, por lo que puede utilizarse el mecanismo de corrección de error, que es una especificación macroeconómica que permite vincular el análisis de equilibrio de largo plazo con la dinámica de ajuste de corto plazo. Esto se logra incluyendo en el modelo dinámico de corto plazo una medida de desviación del equilibrio. "El hecho de que las variables están cointegradas considera la existencia de un proceso de ajuste que evita que los errores crezcan en el largo plazo. Este es el modelo de corrección de error". (Intriligator, *op. cit.*: 414).

En términos económicos, este procedimiento recoge la corrección (bien sea inducida por la política económica y/o por la conducta de los agentes) en la dinámica de corto plazo, que evita evoluciones explosivas de las variables en el tiempo.

Por otro lado, y de acuerdo con el *Teorema de Representación de Granger*, si existe cointegración es posible entonces aplicar la corrección de error (*Ibid.*: 415, Charemza y Deadman, 1992: 154).

En el cuadro 4 se presentan las estimaciones de la corrección de error para nuestras variables fundamentales, partiendo de la siguiente forma general:

$$\Delta y_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta x_t + \beta_2 \hat{U}_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

donde:  $y$  = variable endógena,  $x$  = variable explicativa;  $\hat{U}_{t-1}$  = residuales de la estimación original de cointegración con un rezago, y  $\varepsilon_t$  = término de error.

Por el procedimiento de Hendry (Hendry y Richard, 1983), que comúnmente se conoce como *de lo general a lo específico*,<sup>7</sup> se estimaron las respectivas ecuaciones de corrección de error (cuadro 4).

El hecho de que los parámetros del término de error, *ERRC*, rezagados sean estadísticamente significativos y menores que uno, in-

<sup>7</sup> Consiste en que de un modelo general (autorregresivo de rezagos distribuidos) que contiene  $m$  regresores se debe hacer una reducción progresiva hasta obtener un modelo más específico o simplificado. En todo momento debe buscarse la formulación de un modelo que con un mínimo de factores obtenga el máximo poder explicativo. Para tal propósito se debe lograr congruencia y consistencia teórica, exogeneidad débil, permanencia estructural y los residuos deben ser ruido blanco; todo se prueba en el cuadro 4.

dica que la magnitud del ajuste del valor de corto plazo (cada año) de las endógenas respecto a su valor de largo plazo es de 16.6 y 27.1%, respectivamente.

Las pruebas estructurales de *incorrecta especificación* posibilita concluir que los modelos de corrección de error (ecuaciones 4 y 5) contienen toda la información relevante y, por tanto, son una buena aproximación de la realidad.

Por otro lado, la notable estabilidad que demuestran las pruebas CUSUM, CUSUMQ, Residuos Recursivos de un Paso Adelante y para los parámetros individuales, permiten aseverar que se cumple con las condiciones de superexogeneidad y de exogeneidad débil.

De acuerdo con Galindo (1997: 106) "...la condición de exogeneidad débil puede analizarse también como una consecuencia indirecta de la presencia de la condición de superexogeneidad. Esto es, la presencia de estabilidad estructural indica que el modelo no excluye información relevante".

De cualquier manera, para las ecuaciones (1) y (2), se probó la hipótesis de exogeneidad débil para cada ecuación:  $X^2 = 8.04$  (0.017) y  $X^2 = 26.2$  (0.0) para importaciones y exportaciones, respectivamente.

## 5. La dinámica de la REC

Con el fin de evaluar la REC en términos dinámicos, de las funciones de cointegración calculamos la evolución de las propensiones marginales a importar y a exportar.

Por definición, una elasticidad cualquiera se define como:

$$\varepsilon_{xy} = \frac{dx_t}{dy_t} * \frac{y_t}{x_t} \quad (4)$$

Por lo que al tener el valor estimado de  $\varepsilon_{xy}$  de una función doble logarítmica, y al tener los datos observados de  $x$  y  $y$  para cada año, se pueden calcular las propensiones marginales anuales como sigue:

$$PMgX_t = \varepsilon_{xy} * \frac{x_t}{y_t} \quad (5)$$

En la gráfica 7 se puede apreciar la evolución de ambas propensiones. Sobresale que salvo para el periodo 1982-1987, la  $PMgX$  ha ido superior. La recesión y las fuertes depreciaciones reales de esos años lo explican. Asimismo, destaca que hay una gran similitud en

los periodos 1988-1994 y 1996-1999 en cuanto a que la brecha entre ambas propensiones tiende a ampliarse considerablemente, lo cual es congruente con los resultados econométricos encontrados: el crecimiento, acompañado de apreciación cambiaria tiene un alto impacto en el déficit comercial.

## 6. Conclusiones

La restricción externa al crecimiento de la economía mexicana para el periodo 1970-1999 no parece haberse alterado, a pesar de las múltiples modificaciones en la política económica y del cambio en la orientación del crecimiento. Desde los años cincuenta y hasta 1982 éste estuvo basado en la demanda interna. A partir de entonces, y con el fin de acabar con los "vicios" generados por el modelo de sustitución de importaciones,<sup>8</sup> se aplicaron reformas estructurales que apostaron a que el crecimiento económico fuese liderado por la exportación de manufacturas.

El gran despegue de las propensiones marginales a importar y a exportar comenzó en 1987, justo cuando se inició la apertura comercial. Llama la atención la enorme aceleración de la primera en relación con la segunda.

Los resultados obtenidos por el método de Johansen afirman que se cumple la *Condición Marshall-Lerner*, por lo que las apreciaciones cambiarias combinadas con crecimiento económico tienen efectos devastadores sobre la balanza comercial.

Por lo tanto es indispensable que la continuación de la fase de crecimiento, se acompañe de una política invariable de tipo de cambio real de equilibrio de largo plazo, para de esta forma contener dentro de márgenes manejables el desequilibrio comercial.

Un argumento muy repetido por las autoridades económicas mexicanas y por instituciones financieras internacionales (FMI y Banco Mundial, por ejemplo) desde fines de los años ochenta, y sobre todo desde la recuperación del crecimiento en 1996, es que las medidas del programa de ajuste de 1995 y las reformas estructurales de los años previos habían logrado cambiar favorablemente la estructura productiva mexicana; principalmente debido al notable desempeño exportador de la manufactura y a la rápida recuperación del crecimiento. Dentro de nuestro enfoque esto querría decir que la economía mexicana habría logrado reducir sus limitaciones estructurales y, por tanto,

---

<sup>8</sup> Para ver esta tesis con profundidad, puede revisarse: Krueger (1995), Edwards (1997) y Dorn, Hanke y Walters (1998).

ampliado su capacidad de crecimiento de largo plazo. Sin embargo, los resultados empíricos aquí obtenidos contradicen esta aseveración.

### Bibliografía

- Aspe, P. (1993). El cambio mexicano de la transformación económica, FCE, México.
- Atesoglu, S. (1997). "Balance of Payments Constrained Growth Model and its Implications for the United States", *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 19, núm. 3.
- (1995). "An Explanation of the Slowdown in US Economic Growth", *Applied Economics Letters*, núm. 2.
- (1993). "Balance of Payments Constrained Growth: Evidence from the United States", *Journal of Post Keynesian Economics*, núm. 15.
- Banco de México (varios años). *Informe Anual*, México.
- CAPEM (varios años). *Análisis y proyecciones de la economía mexicana*, México.
- Castro, C., E. Loria y M. Mendoza (1996). *Eudoxio: modelo macroeconómico de la economía mexicana*, UNAM, México.
- Cuadros, A. (2000). "Exportaciones y crecimiento económico: un análisis de causalidad para México", *Estudios Económicos*, vol. 15, núm. 1, El Colegio de México, México.
- Charemza, W. y D. Deadman (1999). *New Directions in Econometrics Practice. General to Specific Modeling, Cointegration and Vector Autoregression*, 2a. edición, Edward Elgar.
- Dorn, J., S. Hanke y A. Walters (1998). *The Revolution in Development Economics*, CATO Institute, EU.
- Edwards, S. (2000). *El tratado de libre comercio de norteamérica y el desempeño de la economía en México*, Naciones Unidas, CEPAL, México.
- (1997). *The Mexican Peso Crisis: How much did we know? When did we know it?* NBER, Working Paper 6334.
- Galindo, L. (1997). "El concepto de exogeneidad en la econometría moderna", *Investigación Económica*, núm. 220, UNAM.
- y M. Cardero (1999). "La demanda de importaciones de México: un enfoque de elasticidades", *Comercio Exterior*, vol. 49, núm. 5, Bancomext, México.
- Garcés, D. (1999). *Determinación del nivel de precios y la dinámica inflacionaria en México*, Documento de Investigación 9907, Banco de México, México.
- Giles, J. y C. Williams (2000). "Export-Led Growth: a Survey of the Empirical Literature and Some Non-causality Results. Part 1", *Journal of International Trade y Economic Development*, vol. 9, núm. 3.
- Hendry, D. y J. Richard (1983). "The Econometric Analysis of Economic Time Series", *International Statistical Review*, vol. 51.
- INEGI (varios años). *Sistema de Cuentas Nacionales de México*, México.
- Intriligator, M., R. Bodkin y C. Hsiao (1996). *Econometric Models, Techniques, and Applications*, 2nd ed., Prentice Hall.

- Johansen, S. (1992). "Testing Weak Exogeneity and the Order of Cointegration in UK Money Demand Data", *Journal of Policy Modeling*, 14 (3).
- (1988). "Statistical Analysis of Cointegrating Vectors", *Journal of Economic Dynamics and Control*, núm. 12.
- Kaldor, N. (1983). "Las causas del lento crecimiento del Reino Unido", *Investigación Económica*, núm. 167, UNAM, México.
- Krueger, A. (1995). "Trade Policy and Economic Development: What We Learn", *The American Economic Review*, vol. 87:1.
- López, J. y A. Cruz (2000). "Thirlwall' s Law and Beyond: The Latin American Experience", *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 22, núm. 3.
- Loria, E. (2001). "The Mexican Economy: A Determination Model for the Current Account and the External Constraint to Economic Growth, 1970 - 2000" (mimeo).
- (2000). *Eudoxio: modelo macroeconómico de la economía mexicana*, versión 3.2., UNAM, México.
- y G. Fujii (1997). "The Balance of Payment Constraint to Mexico's Economic Growth, 1950 - 1996", *Canadian Journal of Development Studies*, vol. 18.
- McCombie, J.S.C. (1989). "Thirlwall' s Law and Balance-of-payments-constrained Growth: a Comment on the Debate", *Applied Economics*, vol. 21.
- Moreno-Brid, J.C. y E. Pérez (1999). "Balance of Payments Constrained Growth in Central America" *Journal of Postkeynesian Economics*, vol. 22, pp. 131-147.
- Moreno-Brid, J.C. (1998). "On Capital Flows and the Balance of Payments Constrained Growth Model", *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 21, núm. 2.
- (1998) "México: crecimiento económico y restricción de la balanza de pagos", *Comercio Exterior*, vol. 48, núm. 6, Bancomext, México.
- (1998) "Disparidad de divisas y crecimiento económico", *Comercio Exterior*, vol. 48, núm. 9, Bancomext, México.
- Myrdal, G. (1957). *Economic Theory and Underdevelopment Regions*, Duckworth, Londres.
- Pinto, A. (1991). *América Latina: una visión estructuralista*, UNAM, México.
- Prebisch, R. (1950). *The Economic Development of Latin America and its Principal Problems*, SLA, UN.
- Richards-Elliot, D. y R. Rhodd (1999). "Explaining Growth Rate Differences in Highly Indebted Countries: an Extension to Thirlwall and Hussain", *Applied Economics*, núm. 31.
- Thirlwall, A.P. (1997). *Macroeconomics Issues from a Keynesian Perspective Selected of A.P. Thirlwall*, vol. II, Edward Edgar.
- Villarreal, R. (2000). *Industrialización, deuda y desequilibrio externo en México. Un enfoque neoestructuralista 1929-2000*, FCE, México.

**Apéndice 1**

1. *Demostración de la ecuación de la Ley de Thirlwall*

El equilibrio comercial establece que  $X = M$  y también que  $\Delta X = \Delta M$  y que  $\Delta X/X = \Delta M/M$ .

Veamos una especificación tradicional de  $X$  y  $M$  en forma exponencial:

$$X = \left[ \frac{Pf^*e}{Pd} \right]^\eta * Y^{*\epsilon}, \eta\epsilon > 0 \tag{1}$$

$$M = \left[ \frac{Pf^*e}{Pd} \right]^\psi * Y^\pi, \psi < 0, \pi > 0 \tag{2}$$

Linealizamos (1) y (2) aplicamos logaritmos y derivamos respecto al tiempo:

$$x = \eta q + y^*\epsilon \tag{3}$$

$$m = \psi q + y\pi \tag{4}$$

$X$  = exportaciones,  $M$  = importaciones,  $Pf$  = precios externos,  $e$  = tipo de cambio nominal,  $Pd$  = precios domésticos,<sup>9</sup>  $Y^*$  = producto mundial (que para el caso que nos interesa corresponde al de EU),  $\eta$  = elasticidad tipo de cambio real de las exportaciones,  $\epsilon$  = elasticidad producto mundial de las exportaciones,  $\psi$  = elasticidad tipo de cambio real de las importaciones,  $Y$  = producto doméstico,  $\pi$  = elasticidad ingreso de las importaciones,  $q$  = tipo de cambio real. Todas las variables en minúsculas expresan tasas de crecimiento.

El equilibrio comercial establece que (3) = (4):

$$\eta q + y^*\epsilon = \psi q + y\pi \tag{5}$$

$$y = \frac{q(\eta - \psi) + y^*\epsilon}{\pi} \tag{6}$$

Si establecemos que el tipo de cambio real es constante ( $q = 0$ ), y que la tasa de crecimiento de las exportaciones equivale al crecimiento del producto mundial, (6) queda finalmente como:

---

<sup>9</sup> En la aplicación empírica que se hace en la parte 2,  $Pf$  = INPC de US y  $Pd$  = INPC de México

$$y^e = \frac{x}{\pi} \quad (7)$$

que es la *Ley de Thirlwall*

Si incorporamos la movilidad internacional de capital, (7) se convierte en:

$$y^e = \frac{x}{\pi} + k(i/i^*, K) \quad (8)$$

donde:

$k(i/i^*)$  = Inversión extranjera en cartera

$k(K)$  = Inversión extranjera directa + endeudamiento neto del exterior.

Por lo tanto, la *Ley de Thirlwall* (o también dicha, la *REC*) puede relajarse a condición de que  $K(\cdot) > 0$ .

## Apéndice 2

### Cuadro 1

*México: grado de apertura comercial  
1994-2000*

Año	X/Y	M/Y	$\frac{X+M}{Y}$
1940	6.6	9.2	15.8
1950	10.7	11.1	21.8
1960	6.3	10.8	17.1
1970	9.2	8.8	18.0
1980	10.7	13.0	23.7
1990	18.3	13.4	31.7
1994	16.6	21.5	38.1
1995	24.3	20.5	44.8
1996	27.4	25.0	52.4
1998	32.6	31.5	64.1
2000e	33.2	32.6	65.9

Fuente: cálculos propios basados en INEGI. <sup>e</sup> Estimación de Loria (2000).

**Cuadro 2**  
*Pruebas de raíces unitarias*

Variable	ADF(2)	PP(2)
$m_t^1$	-2.73	-2.58
$\Delta m_t^{2*}$	-3.80	-3.68
$y_t^1$	-2.22	-1.98
$\Delta y_t^{2*}$	-2.99	-3.59
$q_t^2$	-1.93	-2.44
$\Delta q_t^{2*}$	-3.62	-4.85
$x_t^2$	1.29	2.61
$\Delta x_t^{**}$	-2.92	-1.82
$y_t^{us2}$	3.85	7.12
$\Delta y_t^{us2**}$	-4.56	-3.7

Nota: Las minúsculas representan variables en logaritmos. Se consideraron las importaciones y las exportaciones en dólares corrientes, mientras que el producto en pesos constantes de 1993. Sin embargo, los resultados son semejantes al hacer el mismo procedimiento con las importaciones en pesos reales de 1993. Los rezagos se han elegido para eliminar autocorrelación y heteroscedasticidad. Datos anuales (1970-1999) sin desestacionalizar. \* Válida al 1% de acuerdo con los valores críticos de Mckinnon, \*\* válida al 5%, <sup>1</sup> con constante y tendencia, <sup>2</sup> con constante.

**Cuadro 3a**  
*Función de importaciones*  
*Estadísticos del procedimiento de Johansen*

Hipótesis del núm. de EC(s)	Valor característico	Estadístico de la traza	Valor crítico	
			5%	1%
Ninguna*	0.471246	35.12412	34.91	41.07
Máximo 1	0.359328	17.28161	19.96	24.60
Máximo 2	0.157990	4.814960	9.24	12.97

\*(\*\*)Denota rechazo de la hipótesis de cointegración al 5%(1%).  
La prueba de la traza indica una ecuación de cointegración al 5%, y que no hay cointegración al 1%.

*Coefficientes de cointegración normalizados*

$m$	$y^{Mex}$	$q$	$C$
1.000000	-5.438049	1.348492	72.56606

**Cuadro 3b**  
*Función de exportaciones*

<i>Hipótesis del núm. de EC(s)</i>	<i>Valor característico</i>	<i>Estadístico de la traza</i>	<i>Valor crítico</i>	
			5%	1%
Ninguna**	0.700476	68.90102	53.12	60.16
Máximo 1*	0.443127	36.35088	34.91	41.07
Máximo 2*	0.415259	20.54461	19.96	24.60
Máximo 3	0.200944	6.056769	9.24	12.97

(\*\*) Denota rechazo de la hipótesis de cointegración al 5%(1%). La prueba de la traza indica una ecuación de cointegración al 5%, y que no hay cointegración al 1%.

*Coefficientes de cointegración normalizados*

$x$	$y^{US}$	$y^{Mex}$	$q$	$C$
1.000000	-1.231598	-3.269223	-0.381303	52.13071

**Cuadro 4**  
*Ecuaciones de mecanismo corrector de error de importaciones y exportaciones. Estimación y pruebas*

<i>(4) Importaciones</i>		<i>(5) Exportaciones</i>	
<i>Variables</i>	<i>Parámetro</i>	<i>Variables</i>	<i>Parámetro</i>
D(LM(-1))	0.2795 [1.588]	D(LX(-1))	0.5242 [2.584]
D(LGDP(-3))	-1.7783 [-1.725]	D(LUSGNPR(-1))	1.5375 [2.020]

**Cuadro 4** (continuación)

(4) <i>Importaciones</i>		(5) <i>Exportaciones</i>	
<i>Variables</i>	<i>Parámetro</i>	<i>Variables</i>	<i>Parámetro</i>
D(LPRC(-2))	0.9068 [3.643]	D(LGDP(-2))	2.3940 [3.158]
ERRC(-3)	0.1658 [2.67]	D(LPRC(-2))	0.2970 [1.551]
$R^2$	0.43	ERRC(-1)	-0.2715 [-2.222]
D.W.	2.066	$R^2$	0.44
		D.W.	2.471

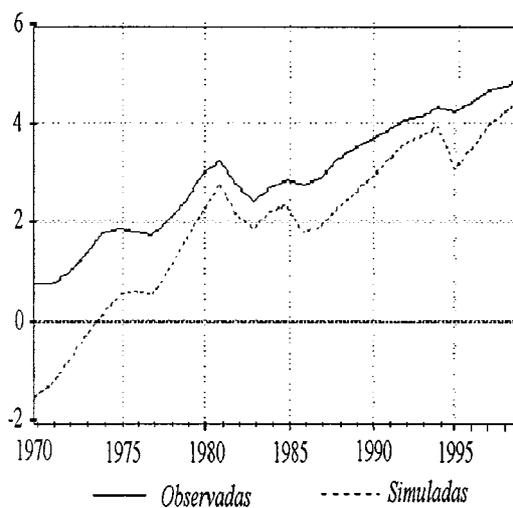
Nota: Los valores en [ ] son de las pruebas *t*.

*Pruebas estructurales*

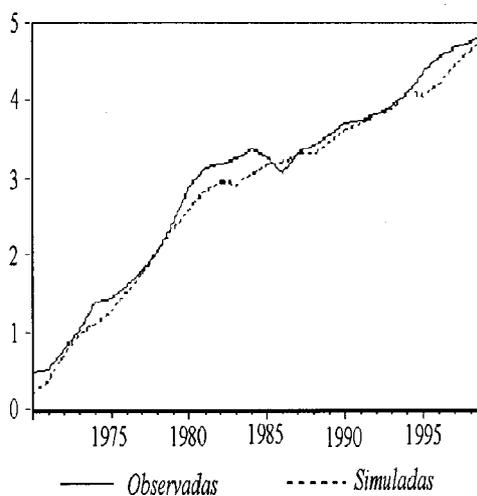
LM(1)	0.61		0.138
LM(2)	0.52		0.325
ARCH(1)	0.44		0.62
ARCH(2)	0.25		0.63
WHITE (n.c)	0.67		0.39
WHITE (c)	0.56		0.54
RESET (1)	0.25		0.29
RESET (2)	0.52		0.34
WALD( $x^2$ )	31.43 (0.0)		69.98 (0.0)
ADF <sup>a</sup>	-3.86		-3.77
J.B.	0.1441 (0.93)		0.34 (0.84)

<sup>a</sup> Válida al 1%.

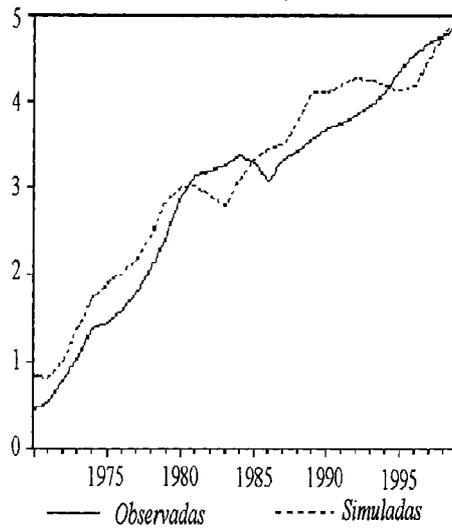
**Gráfica 1**  
*Importaciones observadas y simuladas con la ecuación de cointegración, 1970 - 1999*



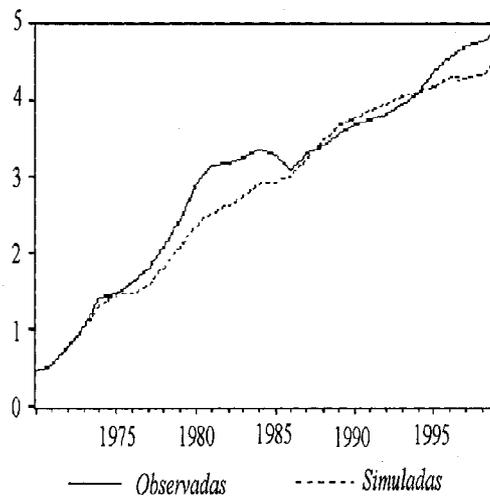
**Gráfica 2**  
*Exportaciones observadas y simuladas con la ecuación de cointegración, 1970 - 1999*



**Gráfica 3**  
*Importaciones observadas y simuladas con el mecanismo de corrección de error, 1970 - 1999*

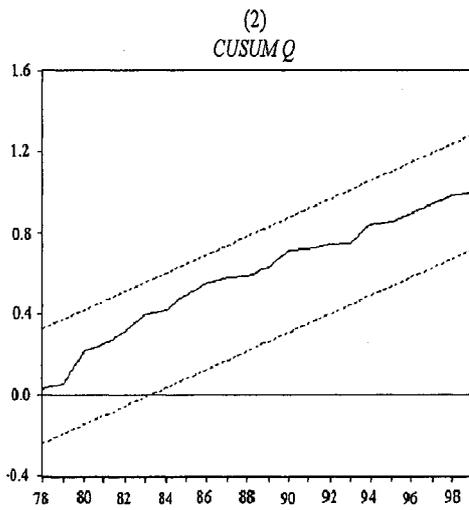
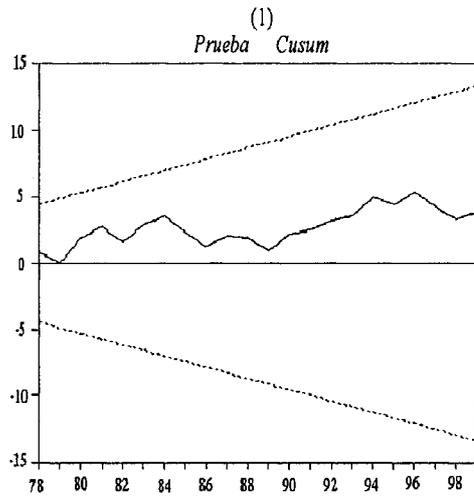


**Gráfica 4**  
*Exportaciones observadas y simuladas con el mecanismo de corrección de error, 1970 - 1999*



**Gráfica 5**

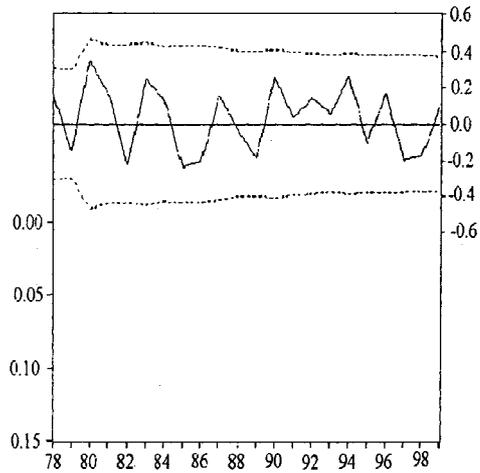
*Importaciones: mecanismo corrector de error  
Pruebas de estabilidad\**



**Gráfica 5 (continuación)**

(3)

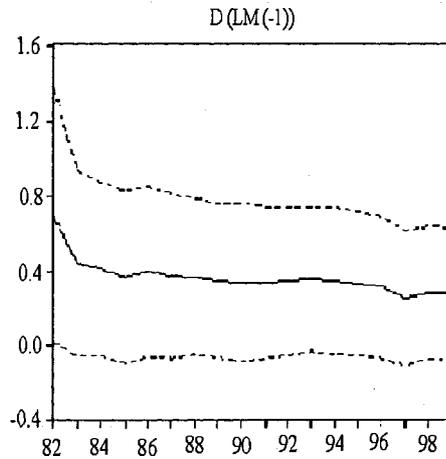
*Residuos recursivos, un paso adelante*



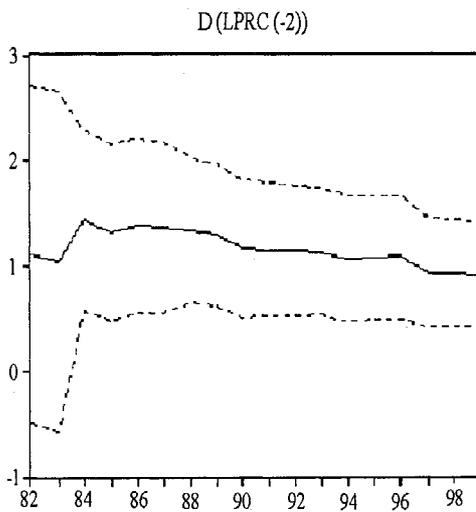
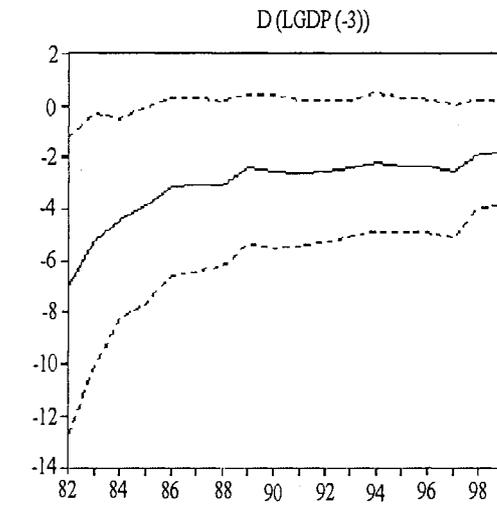
\*Intervalos de confianza al 95%

(4)

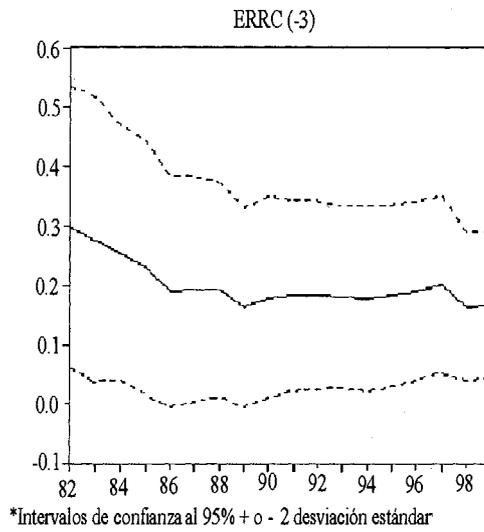
*Residuos recursivos, parámetros individuales\**



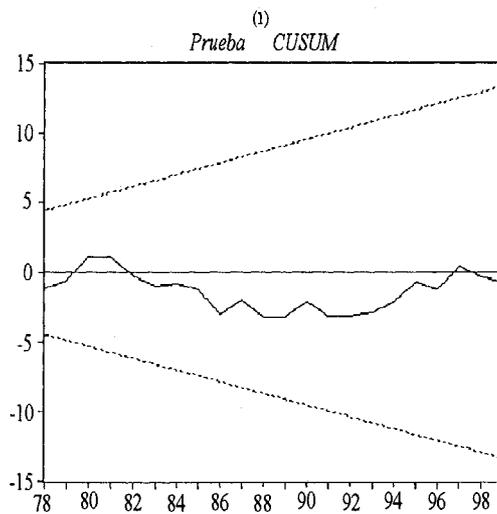
Gráfica 5 (continuación)



**Gráfica 5** (continuación)

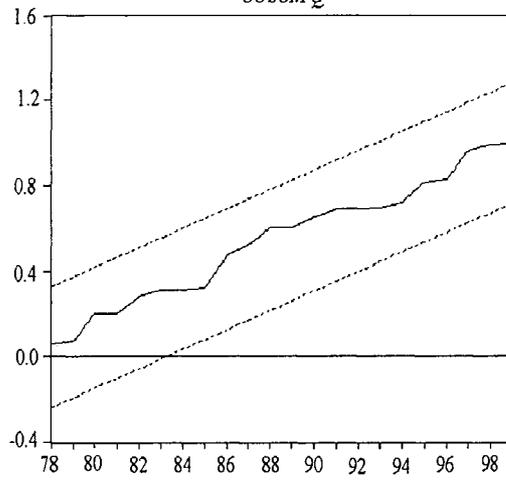


**Gráfica 6**  
Exportaciones: mecanismo corrector de error  
Pruebas de estabilidad

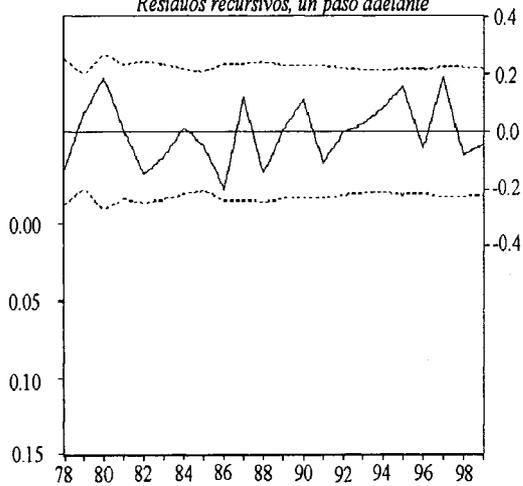


Gráfica 6 (continuación)

(2)  
*CUSUM Q*



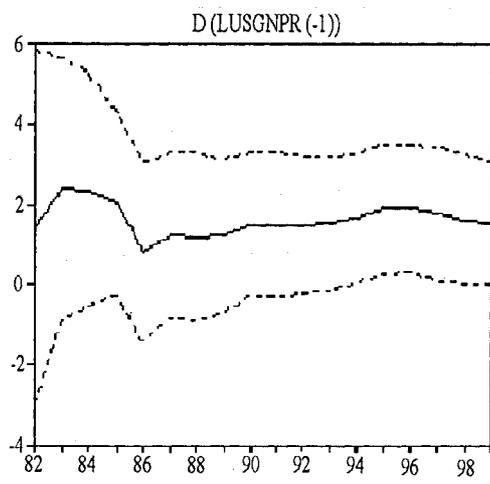
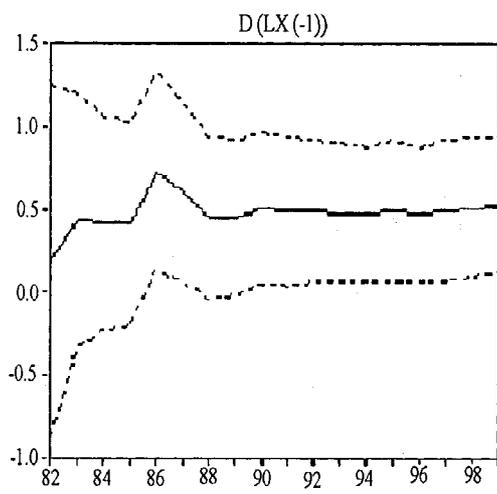
(3)  
*Residuos recursivos, un paso adelante*



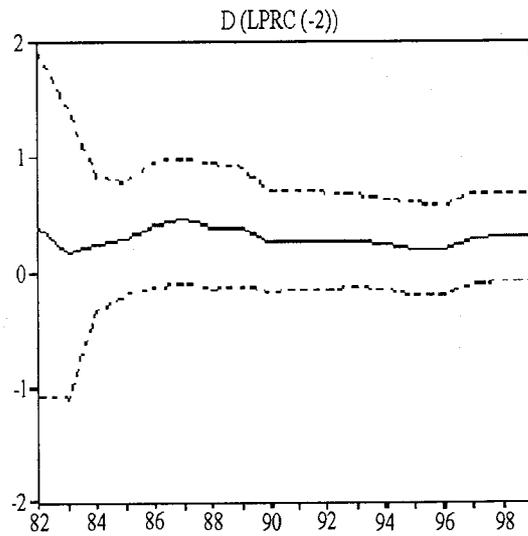
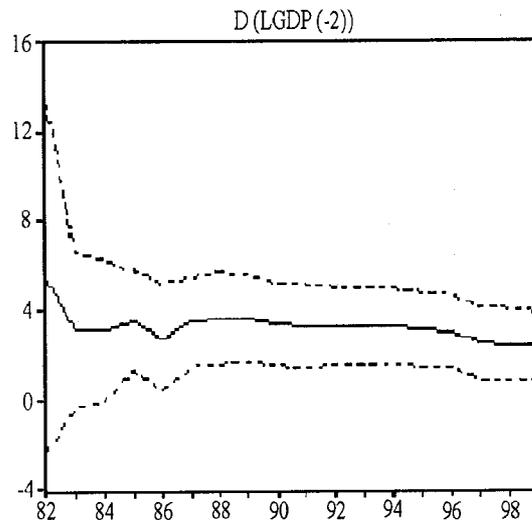
**Gráfica 6 (continuación)**

(4)

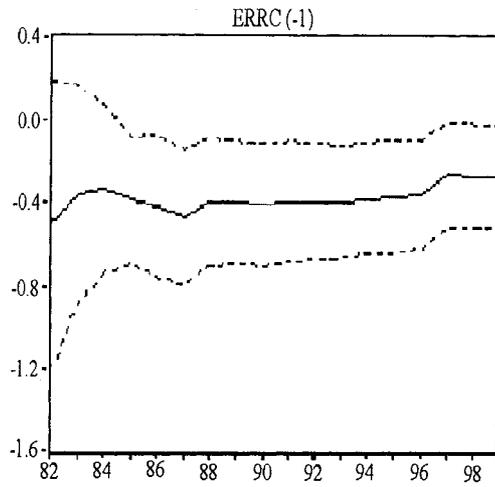
*Residuos recursivos, parámetros individuales*



**Gráfica 6** (continuación)



**Gráfica 6 (continuación)**



**Gráfica 7**

*México: propensiones marginales a importar y exportar, 1970 - 1999*

