

# *Exportaciones, términos de intercambio y ciclos de crecimiento económico de México y Brasil*

CARLOS ALBERTO FRAGA - CASTILLO<sup>1</sup>

JUAN CARLOS MORENO - BRID<sup>2</sup>

- **Resumen.** Hace seis años publicamos un estudio comparativo de la influencia que tuvieron los términos de intercambio, las exportaciones y las elasticidades-ingreso de las importaciones sobre la tasa de crecimiento del PIB real de México y Brasil. Debido a que estas variables estadísticas abarcaban hasta el 2002 nos pareció provechoso analizar su dinamismo contrastante durante los últimos diez años. Éste fue el motivo de la presente investigación y por ello nos propusimos realizar una actualización en la misma línea. Los resultados obtenidos son primeramente, que México exporta más que Brasil pero crece menos que éste. Segundo, las exportaciones más que los términos de intercambio determinaron el crecimiento de México y los términos de intercambio más que las exportaciones son la variable que explica el crecimiento de Brasil. Tercero, las elasticidades-ingreso por importaciones estimadas a partir del modelo de Thirlwall son más altas en México que en Brasil.
- **Palabras clave:** crecimiento de Brasil y México, balanza de pagos, restricciones y términos de intercambio.
- **Clasificación JEL:** C51, O54.
- **Abstract.** Six years ago we published a comparative study on the influence of terms of trade, exports and import-income elasticity on the growth rate of real GDP in Mexico and Brazil. Given that these statistical variables have only been registered up until 2002, we felt it appropriate to analyze their contrasting behavior over the last ten years. This was the motivation behind our research and our aim to bring the topic up-to-date. The results indicate firstly that Mexico exports more than Brazil but experiences less growth. Secondly, exports more than terms of trade, are the variable that explain Brazil's growth. Thirdly, the import-income elasticity estimated through Thirlwall's model is higher in Mexico than in Brazil.
- **Keywords:** Economic Growth in Brazil and Mexico, Balance of Payments, Trade barriers, Terms of trade.
- **JEL classification:** C51, O54.
- Recepción: 27/05/2013
- Aceptación: 28/05/2014

---

<sup>1</sup> Profesor investigador de la Escuela Superior de Economía del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Email: cfraga@ipn.mx

<sup>2</sup> Profesor investigador de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), email: mbrid@economia.unam.mx Las opiniones expresadas en este artículo son responsabilidad exclusiva de los autores y no necesariamente coinciden con las del IPN y de la UNAM.

## ■ *Introducción*

En la década de los noventa, en momentos diferentes, tanto Brasil como México enfrentaron dos de las crisis más graves en la historia económica de América Latina. Mientras en 1995 Brasil crecía a un 4% reduciendo considerablemente una de las más altas inflaciones del mundo, en México se registraba una de las peores caídas del PIB real de cerca del 7 % con inflación a la alza. En contraste en 1998, mientras la economía mexicana, contra todo lo esperado, se recuperaba con un crecimiento del 5% Brasil sufría una caída del 0.0% en su PIB real. Por tanto, a principios del nuevo milenio las expectativas económicas eran mucho más favorables para México que para Brasil.

Sin embargo el fuerte ritmo de crecimiento de 6% experimentado por la economía en 2000 se modificó radicalmente en 2001 y 2002 con una reducción cercana al cero por ciento. En este periodo las mejores posibilidades de crecimiento futuro eran para Brasil y no para México. Esta vez, lo que se esperaba de la economía brasileña y de la mexicana fue congruente con la realidad, de 2001 a 2012 la economía brasileña creció en promedio más que la mexicana con un 3.4% y un 2.1% respectivamente. Adicionalmente algunas instituciones estiman unos pronósticos de crecimiento para Brasil mayores a los de México.

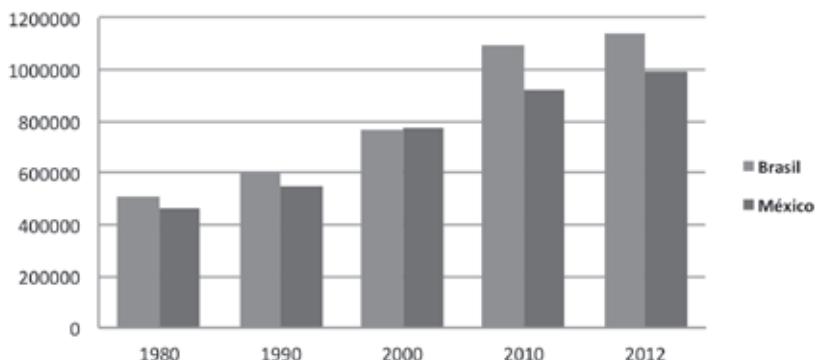
Las diferencias entre las tasas de crecimiento de ambos países podrían tener causas próximas y causas profundas. Algunos analistas como Fraga y Moreno-Brid (2006) sugieren que dentro de las variables más próximas están las exportaciones, la elasticidad-ingreso de las importaciones y los términos de intercambio. Respecto a las de causas profundas, sobre todo del desempeño de México, Ibarra (2008, 2011) plantea que el papel del tipo de cambio real, la debilidad de la inversión y la preponderancia de las exportaciones de la industria maquiladora en el total de las exportaciones influyen sobre el lento crecimiento de la economía mexicana. Otra causa más profunda es la sostenida por Larudee (2011) y He Dong et al (2010), quienes señalan al valor neto de las exportaciones (VADE) como una variable que explica la relación entre un cociente grande de exportación con bajo crecimiento.

Este trabajo se centra en las causas próximas y se complementa con los estudios de las causas profundas. En la sección dos desarrollamos las tendencias del crecimiento económico de México y Brasil desde 1970 a 2012. En la sección tres examinamos algunas versiones del marco teórico de las restricciones al crecimiento provenientes de la balanza de pagos de Thirlwall (1979), como una serie de hipótesis que podrían explicar la diferencia entre las tasas de crecimiento de México y Brasil. En la sección cuatro aplicamos un análisis econométrico al marco analítico, estimando la elasticidad ingreso de las importaciones de ambos países, analizando también el papel del VADE, el tipo de cambio real, la inversión y la exportación de la industria maquiladora.

- *Hechos estilizados del crecimiento económico, las exportaciones, los términos de intercambio, tipo de cambio real de México y Brasil.*

México y Brasil son considerados los países más grandes y de mayor desarrollo industrial en América Latina. En el 2011, del total del PIB manufacturero de América Latina, México se situó en primer lugar con una participación del PIB de 33% y Brasil en segundo lugar con un 29.5%. Sin embargo hoy en día, la economía brasileña, más que la de México, es reconocida internacionalmente con mayor potencial de crecimiento, con condiciones más atractivas para la inversión y con mayores posibilidades de superar los retos de la crisis financiera internacional. Las proyecciones positivas de la economía brasileña, según algunas instituciones,<sup>3</sup> se sustentan en el tamaño de su población, la abundante dotación de recursos naturales, la reducción de la pobreza y el valor de su PIB. Como se aprecia en la gráfica 1, de 2010 a 2012, el margen que separa el PIB brasileño del mexicano se ha venido acrecentando.

Gráfica 1  
PIB real de México y Brasil



Fuente: CEPAL, base de datos CEPALSTAT \*Datos estimados de 2012 obtenidos del Balance Preliminar.

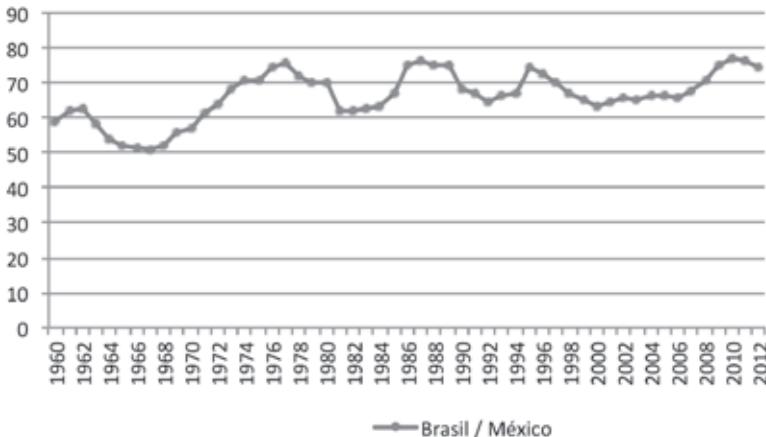
El nivel del PIB real en los últimos años ha ubicado a Brasil en el grupo denominado los BRICS, desplazando el papel que antes jugó México como el líder económico de América Latina.

Otro punto de comparación importante, es que en la década de los sesenta México experimentó mayor desarrollo económico que Brasil, no obstante esta situación se revertió después; especialmente en el periodo de 2000 al 2012. En la gráfica 2 se puede observar que en 1960 el PIB per cápita brasileño representaba el

<sup>3</sup> Si bien los pronósticos están en constante revisión *Economist Intelligence Unit* de *The Economist* proyecta que desde 2013 a 2016 la economía brasileña crecerá más que la de México.

59% del PIB per-cápita mexicano, cifra que se redujo a 55.5% en 1969. En cambio, tal porcentaje mantuvo un aumento sostenido del 2000 al 2012, pasando del 63.5% al 74.7% respectivamente.

Gráfica 2  
PIB per-cápita de Brasil / PIB per-cápita México



Fuente: Elaboración propia con información de CEPALSTAT.

Frente a los hechos anteriores caben las preguntas ¿por qué existen diferencias en la dinámica del crecimiento entre la economía brasileña y la economía mexicana? ¿Por qué a la economía brasileña se le presentan mayores expectativas de expansión económica que a México? Varias podrían ser las hipótesis que responderían estas cuestiones. Algunos analistas se remontan a los aspectos positivos de la política económica del gobierno del presidente Enrique Cardoso, quien a pesar de la crisis cambiaria sucedida al final de su gobierno llevó a cabo un programa que logró controlar una de las inflaciones más altas del mundo, sin experimentar un periodo recesivo (Sainz y Calcagno, 1999: 77). Para otros, el éxito brasileño se atribuye más de todo a la política económica de los gobiernos del presidente Lula, quien en su segundo periodo logró que con estabilidad de precios la economía brasileña creciera de manera acelerada. Este éxito tuvo como consecuencia que la presidenta, Dilma Rousseff mantuviera la continuidad de las políticas macroeconómicas de su predecesor constituidas por la estabilidad de precios (*inflation-targeting*), un tipo de cambio flotante y un 3% del PIB de superávit fiscal, el cual aseguró que en los planes de la nueva mandataria se mantuviera un crecimiento alto del gasto público (EIU, 2011:5).

Nuestra investigación reconoce el papel que la política económica de los gobiernos de dichos presidentes jugó para que Brasil aumentara su potencial de creci-

miento y lograra ubicarlo con mejores perspectivas que México y otras naciones en los próximos años. No obstante, nosotros planteamos la hipótesis de que Brasil más que México ha venido eliminando las restricciones del crecimiento provenientes de la balanza de pagos. Esto significa que las elasticidades-ingreso por demanda de importaciones podrían ser menores en Brasil que en México. A esta hipótesis general agregamos la suposición de que el comportamiento de los términos de intercambio ha disminuido las restricciones en Brasil más que en México.

El problema de las restricciones al crecimiento ha sido estudiado por Thirlwall (1979), quien ha creado un modelo matemático donde la tasa de crecimiento del PIB depende de la tasa de crecimiento de las exportaciones y de la elasticidad ingreso de las importaciones. El modelo es conocido como modelo de restricción al crecimiento proveniente de la balanza de pagos (conocido como modelo CRBP), el cual tiene fundamentos muy profundos en Young (1928), Myrdal (1958), Harrod (1933) y Kaldor (1970). También ha tenido revisiones como la hecha por Thirlwall y Hussain (1982) y algunas importantes contribuciones como la de McCombie (1993) y Moreno-Brid (1998).

En un estudio comparativo realizado anteriormente habíamos sostenido que Brasil en contraste con México tenía menores restricciones a su crecimiento provenientes de la balanza de pagos (Fraga y Moreno-Brid: 2006). Si bien México registró elevadas tasas de expansión de sus exportaciones con altas elasticidades ingreso por importaciones, mientras que Brasil pese a tener menos exportaciones registraba menores elasticidades ingreso de las importaciones.

Los resultados se obtuvieron aplicando el modelo de restricciones al crecimiento provenientes de la balanza de pagos de Thirlwall en la versión que establece una relación lineal donde la tasa de crecimiento de largo plazo depende de las tasas de crecimiento de sus exportaciones y de los términos de intercambio (Moreno-Brid y Pérez: 2002).

La muestra de los datos de la anterior investigación abarcó una serie desde 1960 a 2002. Han pasado 10 años donde han ocurrido diversos acontecimientos económicos de gran relevancia como la crisis financiera internacional y su prolongación y propagación a Europa y los BRICS. Hechos que nos obligan a examinar la problemática de las restricciones al crecimiento de Brasil y México en un nuevo periodo que abarca el periodo que va desde 1970 a 2012. Examinemos las tendencias de las tasas de crecimiento del PIB, exportaciones, importaciones y términos de intercambio de México y Brasil.

En el cuadro 1 cada período corresponde a las fases de expansión (E) y de contracción (C) que han tenido los ciclos de crecimiento de México y Brasil. Los periodos no coinciden de manera exacta entre los dos países, pero en varios casos se aproximan. Se observan diferencias en las tasas de crecimiento de ambos países, Brasil supera a México en los periodos de expansión de la década de los setenta, noventa y la primera del dos mil. De hecho, durante todo el periodo de 1970 a 2012

la tasa de crecimiento de Brasil fue mayor a la de México. Lo cual conduce a la pregunta ¿por qué la economía brasileña ha crecido más que la de México?

Como regla general en todos los períodos de expansión, las exportaciones mexicanas crecen considerablemente más que sus importaciones. En tanto que en el caso de Brasil esta situación no se cumple en las etapas de expansión, es el caso de la sucedida de 1970 a 1981 y la reciente de 2000 a 2007. Este hecho conduce a que en promedio desde 1970 a 2012 las importaciones mexicanas han crecido dos puntos porcentuales más que sus exportaciones, mientras que en el caso de Brasil, sus importaciones no superaron ni en uno por ciento a las exportaciones.

La economía brasileña ha enfrentado escases de divisas pero en menor grado que la mexicana. Deben existir ciertos elementos en la economía brasileña que la han hecho expandirse sin necesidad de aumentar el déficit en la balanza de pagos. Es notable que a pesar la crisis de 2008-2009 y sus efectos nocivos sobre el sector externo, Brasil se mantuvo más firme y fuerte en su crecimiento del PIB real en comparación a México.

El análisis hasta ahora descrito refuerza la idea de que las causas de la diferencia entre el dinamismo de la economía mexicana y la economía brasileña se encuentran en el grado de las restricciones al crecimiento que enfrentan cada una de ellas. La actualización de los datos y de los cálculos del artículo del 2006, donde el último año fue de 2002, muestra que de 2000 a 2007 Brasil no registró ninguna restricción externa, mientras que México mantuvo un crecimiento de sus importaciones por arriba de las exportaciones. Este hecho muy probablemente hizo que en México se acentuaran las dificultades económicas con la crisis financiera mundial. Mientras que Brasil mantuvo su crecimiento positivo en los momentos más duros de la crisis, a pesar de que se contrajeron sus exportaciones.

**Cuadro 1**  
**Crecimiento promedio del PIB real, las exportaciones, las importaciones**  
**y los términos de intercambio de Brasil y México de 1970 a 2012**

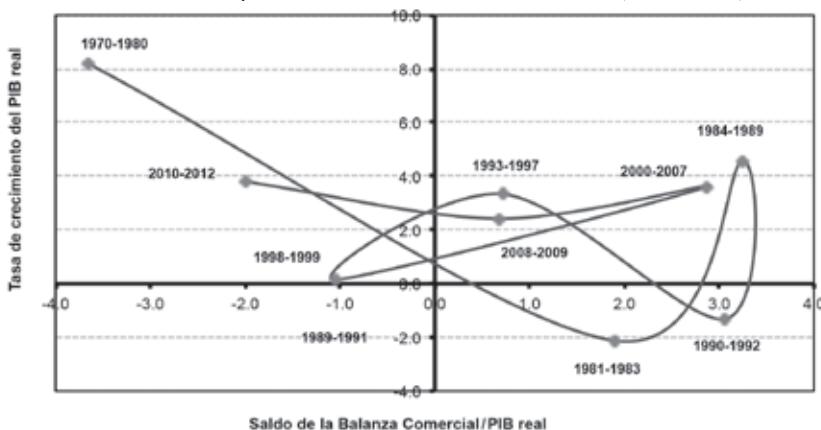
	1970- 2012	1970- 1981	1982- 1989	1990- 1994	1995- 1996	1997- 2000	2001- 2002	2003- 2007	2008- 2009	2010 2012*
<hr/>										
México										
PIB real	3.6	6.8	0.1	3.9	-0.5	5.5	0.4	3.4	-2.5	4.5
Exportaciones	9.5	12.4	10.1	9.4	20.2	13.8	0.1	4.9	-7.0	9.9
Importaciones	11.5	13.8	0.8	23.1	7.9	20.0	-1.1	6.2	-8.4	11.5
Términos de intercambio	1.2	3.4	-7.2	6.7	2.7	2.5	-1.1	1.4	-1.2	2.1

	1970-2012	1970-1980	1981-1983	1984-1989	1990-1992	1993-1997	1998-1999	2000-2007	2008-2009	2010-2012*
<b>Brasil</b>										
PIB real	4.1	8.2	-2.1	4.6	-1.3	4.1	0.2	3.6	2.4	3.8
Exportaciones	7.4	11.5	8.2	2.0	12.0	2.5	9.4	8.5	-0.6	4
Importaciones	8.2	8.1	-11.6	6.5	15.8	21.8	-1.0	8.3	10.1	15.3
Términos de intercambio	0.6	-2.8	0.7	1.0	3.0	5.9	-5.1	1.3	6.8	6.5

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la CEPAL \*Los datos de 2012 son preliminares. La letra (E) significa expansión y (C) contracción.

Para documentar con más información la presencia mayor en México de las restricciones al crecimiento provenientes de la balanza de pagos en comparación con Brasil, presentamos las gráficas 3 y 4, donde relacionamos las tasas de crecimiento con el déficit en la balanza de comercial como proporción del PIB. Cada punto presenta los períodos de contracción o expansión registrados en el cuadro uno. Los síntomas de una fuerte presencia de las restricciones al crecimiento se observan cuando la tasa de crecimiento positiva se relaciona con un alto déficit de la balanza comercial. Esta situación se ve reflejada en los puntos ubicados en el extremo izquierdo del cuarto cuadrante de las gráficas 3 y 4.

Gráfica 3  
Brasil: PIB real y saldo de la balanza comercial/PIB (1970-2005)



Fuente: Elaboración con cálculos propios a partir de datos de la CEPAL.

El caso de Brasil muestra menos situaciones de deterioro en la relación tasa de crecimiento déficit comercial. Brasil ha obtenido mejores resultados que México, de hecho ha experimentado periodos muy dinámicos como el de 2000 al 2009, donde dicha relación se ubicó en el primer cuadrante. La tasa de crecimiento se vinculó con un considerable superávit en la balanza comercial como proporción del PIB. Sin embargo se observa que la ligera recuperación de la tasa de crecimiento de 2010 y 2012 se relaciona con un déficit en la balanza comercial, lo que significaría que Brasil volvería a restringir su crecimiento después de casi una década de haber superado una de las mayores dificultades que sufren los países de América Latina.

En el caso de México apreciamos una tendencia al deterioro del 2003 a 2012, donde los períodos de expansión de la tasa de crecimiento registrados del 2003 al 2007 y de 2010 al 2012 se acompañan con un déficit en la balanza comercial. El único periodo donde se combina una alta tasa de crecimiento con superávit es el de 1997-2000, que fue un periodo corto donde el superávit no fue considerable.

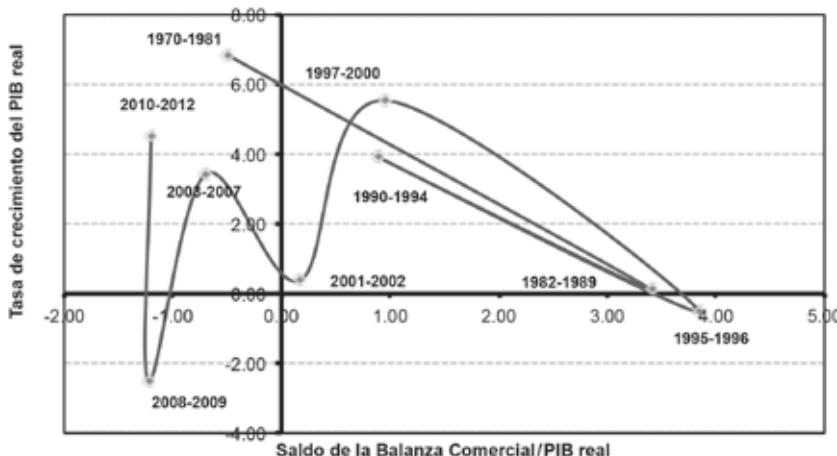
En la expansión registrada de 2003 a 2007 el crecimiento fue de alrededor del 3% pero con saldo de la balanza comercial negativo. En la crisis de 2008-2009 la situación se agudizó, con una combinación de mayor déficit, respecto al periodo antes referido, y una tasa de crecimiento negativo, situación inédita dentro del patrón de desarrollo de la economía mexicana. Las capacidades de recuperación de la economía mexicana modificaron el difícil panorama en 2010, que produjeron un superávit de más de uno por ciento como proporción del PIB y una considerable tasa de crecimiento de más de 5% (véase gráfica 4).

El comportamiento de la relación entre el PIB y el saldo de la balanza comercial es resultado del movimiento de las exportaciones, las importaciones y los términos de intercambio. De hecho nuestro marco teórico plantea que el crecimiento económico de Brasil y México desde 1970 a 2012 estuvo impulsado por la tasa de crecimiento de las exportaciones y los términos de intercambio. Examinemos ahora las tendencias de las exportaciones y los términos de intercambio.

En la gráfica 5 se observa que desde 1977 a 2012, el cociente exportaciones/PIB real fue mayor en el caso de México que en el de Brasil. Se esperaría entonces que cada vez que aumenta el cociente las ventas externas ofrecen más crecimiento a México que a Brasil, sin embargo esto no ha sido así. Con un coeficiente de exportaciones dos o tres veces mayor al de Brasil la tasa de crecimiento de México ha sido menor o igual a la de Brasil.

Gráfica 4

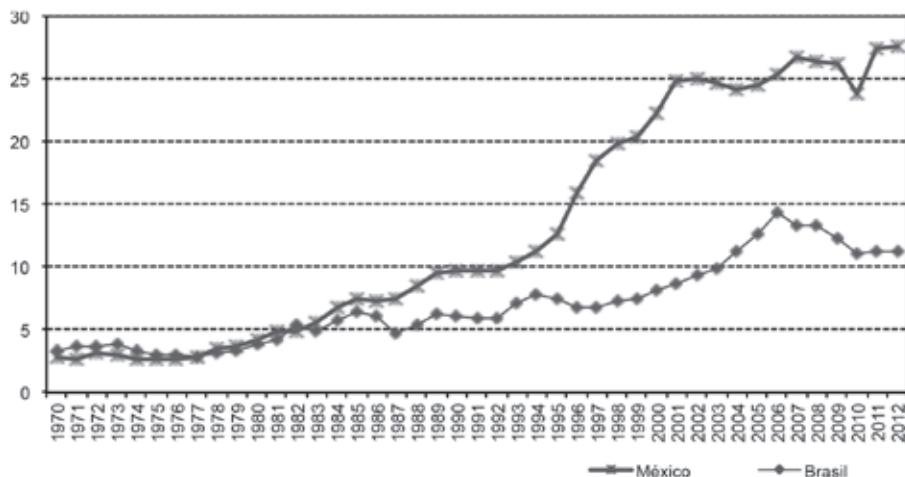
Méjico: PIB real y saldo de la balanza comercial/PIB (1970-2010)



Fuente: Elaboración con cálculos propios a partir de datos de la CEPAL.

Gráfica 5

Exportaciones reales de México y Brasil como proporción del PIB (1970-2012)



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la CEPAL.

Como se puede ver en el cuadro 2, en el ciclo que inicia más o menos en el 2003 y termina en 2012 la economía mexicana requirió un promedio de más de 25.7 para crecer un 3.6%. En cambio Brasil de 2000 a 2012 creció en promedio 3.5% con 11.2 como cociente de exportaciones. Por tanto, hay una diferencia en la relación entre PIB y exportaciones entre los dos países. México ha requerido para crecer más

volumen de exportaciones que Brasil. En la explicación de esta diferencia pueden ser clave los conceptos de valor agregado de exportación (VADE) y fragmentación de la producción, referidos por Larudee (2012).

**Cuadro 2**  
**Crecimiento promedio del PIB real y cociente de exportaciones**

	2003-2012	2003-2007 (E)	2008-2009 (C)	2010-2012* (E)
<b>México</b>				
Y'	0.4	3.4	-2.5	4.5
X/Y	25.0	25.1	25.5	26.3
<b>Brasil</b>				
Y'	0.2	3.6	2.4	3.8
X/Y	7.4	11.0	12.8	11.2

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la CEPAL.

\*Los datos de 2012 son preliminares. La letra (E) significa expansión y (C) contracción. La notación X/Y el cociente de exportación e Y' se refiere al PIB real.

El primer concepto consiste en la producción doméstica que se destina a las necesidades del mercado mundial; el segundo consiste en la desvinculación de la estructura productiva con el sector exportador. Si es muy alto el resultado de la expresión (1-VADE/total del comercio), la fragmentación de la producción también lo es (Larudee, 2012: 120). Si tomamos en cuenta que el comercio internacional se realiza con “m” tipos de mercancías ( $1, 2, 3, \dots, m$ ), aparece el problema de redefinir el concepto VADE con matrices y vectores. He y Zhang (2010) replantean el concepto como el valor inducido por exportaciones pero de forma matricial como:

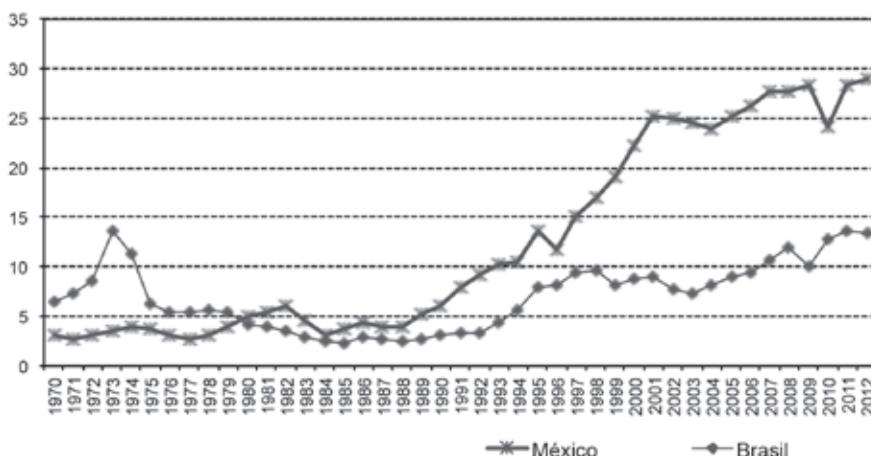
$$(1) \quad V^E = A_v(I - A^D)^{-1} E$$

Donde  $V^E$  representa el vector columna de valor agregado inducido por las exportaciones  $A_v$  es una matriz diagonal cuyo  $i$ -esimo elemento de la diagonal es la

relación entre el valor agregado del sector  $i$  y la producción bruta.  $A^D$  es el coeficiente de insumos directos de la producción interna y  $E$  denota el vector columna de las exportaciones, el término  $A_v(I - A^D)^{-1}$  es el multiplicador del valor agregado de demanda final (He y Zhang, 2010: 91). Según estos conceptos, las exportaciones mexicanas podrían estar agregando menos valor al PIB y fragmentando la producción interna.

En lo que respecta a las importaciones, observamos en la gráfica 6 el cociente importaciones/PIB real presenta mayor crecimiento en ambos países, desde 1989 hasta 2012, sin embargo el dinamismo de la economía brasileña ha necesitado de menos compras al exterior que México.

Gráfica 6  
Importaciones reales de México y Brasil como proporción del PIB (1970-2010)



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la CEPAL.

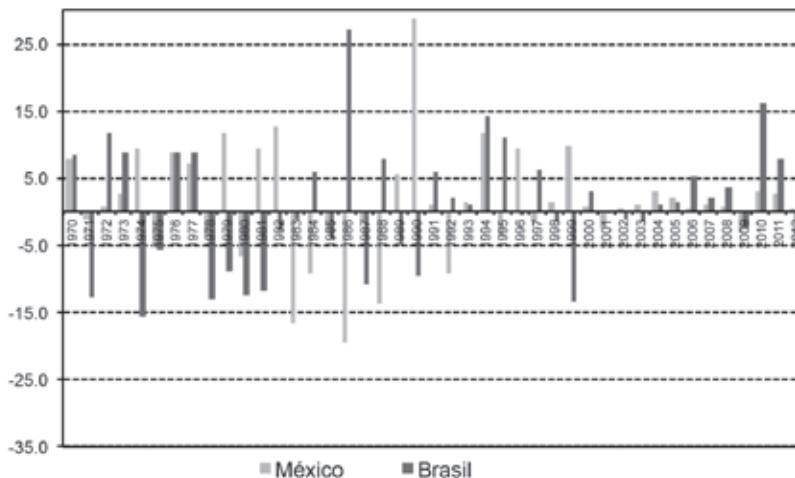
En el 2003 la economía mexicana requirió de un cociente de 24.26 para una tasa de expansión del PIB de 1.3%, para 2012 el crecimiento de 3.8% necesitó de un cociente de 28.95. En contraste, Brasil, en 2003 creció a 1.1% con un cociente de tan solo 7.28; para 2012 el PIB se expandió a 1.2% con un cociente de 13.32.

En el cuadro 1, ya se observó que en algunos períodos unos términos de intercambio favorables podrían haber influido en la expansión del ciclo y cuando estos fueron desfavorables repercutieron negativamente. En la expansión de 1970-1981 México tuvo un crecimiento de 6.8% con unos términos de intercambio favorables de 3.4% y en la etapa contraccionista de 1982-1989, el PIB cayó a un crecimiento promedio de casi 0% con unos términos de intercambio de -7.2%. Tal tipo de relación no siempre fue frecuente en el caso de Brasil, de hecho, en el periodo expansionista de 1970-1980 el PIB real creció en promedio 8.2% y los términos de intercambio cayeron a -2.8%. Sin embargo la gráfica 7 revela que desde 2004 a 2011 Brasil experimentó una tendencia

favorable en los términos de intercambio que coincidió con una considerable expansión del PIB real y un crecimiento de 2.4% en plena crisis financiera internacional.

Gráfica 7

Términos de intercambio de México y Brasil (1970-2012) 2005=100



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la CEPAL.

En síntesis, la relación entre la tasa de crecimiento las exportaciones y los términos de intercambio de Brasil y México es un fenómeno donde interactúan otras fuerzas. No sólo la simple formulación de una dependencia lineal, donde un aumento notable de la tasa de crecimiento del PIB se debe al incremento de las exportaciones y a la mejoría de los términos de intercambio. O viceversa, PIB real disminuye si caen las exportaciones y empeoran los términos de intercambio. No obstante, al examinar anteriormente los hechos estilizados de México y Brasil, hemos examinado que en períodos recientes México exporta más e importa aún más y crece menos que Brasil. Adicionalmente, Brasil en períodos de expansión ha logrado superávits mientras que México los obtiene únicamente en momentos de crisis y fuerte ajuste cambiario.

Entonces el problema es un poco más complejo, donde quizá la clave sería examinar no sólo la dependencia lineal, sino también los factores que restringen el crecimiento como son los valores que asuman las elasticidades-ingreso de las importaciones. Una tasa de exportaciones alta con una elasticidad ingreso más grande no aumenta el crecimiento. El marco teórico que analiza dichos factores, como ya lo hemos mencionado, es el modelo de Thirlwall en la versión que integra la tasa de crecimiento de las exportaciones y las variaciones de los términos de intercambio y que a continuación explicaremos.

■ *Marco teórico*

Partiendo nuevamente de la estructura analítica del modelo en su versión más generalizada realizada tanto por Thirlwall y Hussain (1982), cuyo punto inicial es el equilibrio de la balanza de pagos.

$$(2) \quad p x + e f^* = p^* e m$$

La ecuación (2) expresa la identidad de la cuenta de la balanza de pagos, donde  $p$  representa el precio de los bienes internos o de exportación en moneda local,  $x$  las exportaciones reales,  $p^*$  el precio de las importaciones en moneda extranjera,  $m$  las importaciones reales,  $f^*$  el déficit en cuenta corriente de la balanza de pagos en unidades de moneda interna y  $e$  es el tipo de cambio nominal expresado en unidades de moneda local por unidades de la moneda extranjera.

$$(3) \quad \theta = p x / (p x + e f^*)$$

La ecuación (3) es una identidad de definición introducida para simplificar la notación algebraica, donde  $\theta$  expresa la participación inicial de las exportaciones en el flujo total de divisas medidas en términos nominales. Para propósitos de notación todas las variables que se escriban con la notación “ $\hat{z}$ ”, denotan tasas de crecimiento.

$$(4) \quad \theta(\hat{p} + \hat{x}) + (1 - \theta)(\hat{f}^* + \hat{e}) = \hat{p}^* + \hat{e} + \hat{m}$$

La ecuación (4) se obtiene diferenciando la ecuación (2) con respecto al tiempo y utilizando la notación de la expresión (4) obtenemos:

$$(5) \quad \hat{x} = \eta(\hat{p} - \hat{p}^* - \hat{p}) + \pi \hat{w}; \quad \eta < 0, \pi > 0$$

$$(6) \quad \hat{m} = \phi(\hat{p}^* + \hat{e}, -\hat{p}) + \xi \hat{y}; \quad \phi < 0, \xi > 0$$

Las ecuaciones (5) y (6) especifican las tasas de cambio de la demanda de exportaciones reales  $\hat{x}$  y de importaciones reales  $\hat{m}$ ; ambas corresponden a funciones convencionales de demanda de exportaciones e importaciones con elasticidades constantes con respecto a los ingresos y a los precios, donde  $\eta$  y  $\pi$  son las elasticidades precio e ingreso de las exportaciones,  $\phi$  y  $\xi$  son las elasticidades precio e ingreso de las importaciones respectivamente,  $\hat{y}$  representa la tasa de crecimiento de los niveles del ingreso nacional en términos reales y  $\hat{w}$  la del ingreso del exterior. La solución de las ecuaciones (2) a la (6) está dada por la siguiente ecuación:

$$(7) \quad \hat{y}_b = \frac{\theta \pi \hat{w} + (1-\theta)(\hat{f}^* + \hat{e} - \hat{p}) + (\theta \eta + \phi + 1)(\hat{p} - \hat{p}^* - \hat{e})}{\xi}$$

La ecuación (7) indica que la tasa de crecimiento de largo plazo del ingreso nacional  $\hat{y}_b$  se determina por las tasas de crecimiento del ingreso externo  $\hat{w}$ , de flujos externos de capital en términos reales  $\hat{f} + \hat{e} - \hat{p}$  y de los términos de intercambio  $\hat{p} - \hat{p}^* - \hat{e}$ , con los coeficientes de ponderación de los tres elementos dados por las elasticidades con respecto al precio e ingreso de las exportaciones e importaciones y por la participación de las exportaciones en el flujo total de divisas. Esta es la versión más generalizada del modelo de Thirlwall y Hussain (1982), sin embargo en esa formulación no se incluyeron casi todos los factores del sector externo que podrían influir en la tasa de crecimiento del ingreso, no se especifica si los términos de intercambio mantienen una trayectoria idéntica al tipo de cambio y no está claro si éste afecta el comportamiento de la tasa de crecimiento del ingreso en el largo plazo.

Adicionalmente si suponemos que  $\theta = 1$ , en la ecuación (7) obtenemos la tasa de crecimiento económico con restricción de balanza de pagos  $\hat{y}_b$  como una combinación lineal de la tasa de crecimiento de las exportaciones  $\hat{x}$  y de los términos de intercambio  $\hat{p} - \hat{p}^* - \hat{e}$ :

$$(8) \quad \hat{y}_b = \frac{\hat{x} + (\phi + 1)(\hat{p} - \hat{p}^* - \hat{e})}{\xi}$$

Si los términos no muestran variaciones significativas en el largo plazo, la tasa de crecimiento económico con restricción-de-balanza-de-pagos está dada por la tasa de crecimiento de las exportaciones y la elasticidad ingreso de las importaciones, en la expresión conocida como la ley de Thirlwall: (Pérez y Moreno-Brid, 1999: 436-437).

$$(9) \quad \hat{y}_b = \frac{\hat{x}}{\xi}$$

La experiencia del crecimiento de las economías latinoamericanas en las tres últimas décadas y parte de la primera de este siglo muestra un comportamiento que puede expresarse en la forma en que definimos el modelo de restricción del crecimiento de la balanza de pagos en la ecuación (8), la cual asocia una combinación lineal entre la tasa de crecimiento del ingreso con el crecimiento de las exportaciones y los términos de intercambio. Dicha ecuación será el modelo matemático que emplearemos para la aplicación de pruebas econométricas de series de tiempo.

- Verificación empírica del Modelo CRBP

En concordancia con las prácticas establecidas por los diversos estudios empíricos del modelo CRBP, vamos a expresar la ecuación (8) en su forma funcional logarítmica en los siguientes términos:

$$(10) \quad \log PIB = \alpha \log X + \beta \log TI$$

Donde,  $\log PIB$  es el PIB expresado en términos logarítmicos,  $\log X$  y  $\log TI$  son las exportaciones y los términos de intercambio también en logaritmos, además  $\alpha = 1/\xi$  y  $\beta = \varphi + 1/\xi$ .

El primer paso de este ejercicio econométrico consiste en examinar si dichas series tienen el mismo orden de integración, calculando los contrastes Dickey-Fuller Aumentado (DFA) y Phillips-Perron. La teoría de estos contrastes sugiere rechazar la hipótesis nula ( $H_0: \gamma = 0$ ) y aceptar la hipótesis alternativa ( $H_1: \gamma > 0$ ) si existe estacionariedad en las series.<sup>4</sup> Veamos la aplicación de dichos contrastes en los cuadros 3 y 4.

Los resultados de los contrastes Dickey-Fuller Aumentado (ADF) y Phillips-Perron presentados en los cuadros 3 y 4 indican en su mayor parte, que al 95% de confianza se rechaza la hipótesis nula ( $H_0: \gamma = 0$ ). Esto consiste en no aceptar la hipótesis de que las series de las exportaciones reales, el PIB real y los términos de intercambio no son estacionarias. Por el contrario se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1: \gamma > 0$ ), la cual supone que dichas series son estacionarias.

Cuadro 3  
Contraste Dickey-Fuller aumentado para las series de México

			DFA			Valores críticos al 95%		
			Log PIB	Log Exp	Log T I	Log PIB	Log Exp	Log T I
CIA	N	C	-2.4	-1.90	-1.74	-2.9	-2.93	-2.93
		C T	-3.2	-0.30	-1.93	-3.5	-3.52	-3.52
	N		5.8	2.97	0.51	-1.9	-1.94	-1.94
$\Delta$	C	C	-4.8*	-4.58*	-6.29*	-2.9	-2.93	-2.93
		C T	-5.1*	-4.74*	-6.21*	-3.5	-3.52	-3.52
	N		-3.1*	-1.03*	-6.32*	-1.9	-1.94	-1.94

<sup>4</sup> Según Enders (1995) el símbolo  $\gamma$  se define como  $\gamma = a_1 - 1$   $a_1 = 1$  y se obtiene del modelo  $y_t = a_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$ , donde la hipótesis nula  $H_0$  ( $a_1 = 1$ ) indica la existencia de una raíz unitaria. En consecuencia, si se acepta  $H_0$  la serie no es estacionaria. Si esa hipótesis se rechaza es estacionaria. Si, a los dos lados de la ecuación de dicho modelo le restamos  $y_{t-1}$  obtenemos la ecuación  $\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t$  donde  $\gamma = a_1 - 1$ . De acuerdo a esta condición, la hipótesis nula  $H_0$  ( $\gamma = 0$ ) ocurre si  $a_1 = 1$  y es equivalente a  $H_0$  ( $a_1 = 1$ ).

			DFA			Valores críticos al 95%		
			Log PIB	Log Exp	Log T I	Log PIB	Log Exp	Log T I
CIS	$\Delta^2$	C	-5.	-3.96	-5.24	-2.94	-2.95	-2.94
		C T	-4.99	-3.70	-5.16	-3.54	-3.55	-3.53
		N	-5.11	-3.65	-5.32	-1.95	-1.95	-1.95
	N	C	-2.46	-1.90	-1.74	-2.93	-2.93	-2.93
		C T	-3.27	-0.30	-1.93	-3.52	-3.52	-3.52
		N	5.86	6.45	0.51	-1.94	-1.94	-1.94
	$\Delta$	C	-4.82*	-4.58*	-6.29*	-2.93	-2.93	-2.93
		C T	-5.12*	-4.74*	-6.21*	-3.52	-3.52	-3.52
		N	-3.19*	-1.03*	-6.32*	-1.94	-1.94	-1.94
CIHQ	$\Delta^2$	C	-9.01	-5.68	-9.00	-2.93	-2.94	-2.93
		C T	-6.78	-5.71	-8.87	-3.52	-3.53	-3.52
		N	-9.13	-5.77	-9.12	-1.94	-1.94	-1.94
	N	C	-2.46	-1.90	-1.74	-2.93	-2.93	-2.93
		C T	-3.27	-0.30	-1.93	-3.52	-3.52	-3.52
		N	5.86	2.97	0.51	-1.94	-1.94	-1.94
	$\Delta$	C	-4.82*	-4.58*	-6.29*	-2.93	-2.93	-2.93
		C T	-5.12*	-4.74*	-6.21*	-3.52	-3.52	-3.52
		N	-3.19*	-1.03*	-6.32*	-1.94	-1.94	-1.94
	$\Delta^2$	C	-5.05	-3.96	-9.00	-2.94	-2.95	-2.93
		C T	-4.99	-3.70	-8.87	-3.54	-3.55	-3.52
		N	-6.90	-5.77	-9.12	-1.94	-1.94	-1.94

Las siglas CIA significan el criterio de información de Akaike, las CIS el criterio de información de Schwarz y CIHQ el criterio de información Hannan Quinn. Las notaciones N,  $\Delta$  y  $\Delta^2$  simbolizan el valor del contraste de cada una de las series en niveles, primeras diferencias y segundas diferencias respectivamente. C significa con intercepto, CT con intercepto y tendencia y N no contiene las dos anteriores. Todos los valores del contraste Dickey-Fuller Aumentado DFA con la notación del símbolo asterisco representan el rechazo de la hipótesis nula.

Fuente: Elaboración propia.

Dado que la mayoría de dichas series son estacionarias en primeras diferencias en las dos pruebas referidas su grado de integración es de orden I(1).

Como parte de la primera etapa del ejercicio estadístico aplicaremos las mismas pruebas de raíces unitarias al caso de Brasil, que se presentan en los cuadros 5 y 6.

**Cuadro 4**  
**Contraste Phillips Perron para las series de México**

				Phillips-Perron			Valores críticos al 5%		
				Log PIB	Log Exp	Log T I	Log PIB	Log Exp	Log T I
BK	NWB	N	C	-2.34	-1.67	-1.90	-2.93	-2.93	-2.93
		C T		-2.67	-0.72	-2.12	-3.52	-3.52	-3.52
		N		4.99	4.79	0.52	-1.95	-1.95	-1.95
Δ	C	-4.83*		-4.59*	-6.30*	-2.94	-2.94	-2.94	-2.94
	C T	-5.09*		-4.75*	-6.22*	-3.52	-3.52	-3.52	-3.52
	N	-3.07*		-2.76*	-6.32*	-1.95	-1.95	-1.95	-1.95
Δ <sup>2</sup>	C	-18.77		-25.95	-14.68	-2.94	-2.94	-2.94	-2.94
	C T	-22.47		-27.88	-14.44	-3.53	-3.53	-3.53	-3.53
	N	-18.28		-26.11	-14.92	-1.95	-1.95	-1.95	-1.95
AB	N	C		-2.30	-1.64	-1.75	-2.93	-2.93	-2.93
		C T		-2.68	-0.77	-2.00	-3.52	-3.52	-3.52
		N		4.90	4.72	0.52	-1.95	-1.95	-1.95
Δ	C	-4.83*		-4.59*	-6.30*	-2.94	-2.94	-2.94	-2.94
	C T	-5.13*		-4.75*	-6.22*	-3.52	-3.52	-3.52	-3.52
	N	-3.04*		-2.80*	-6.32*	-1.95	-1.95	-1.95	-1.95
Δ <sup>2</sup>	C	-9.28		-9.85	-13.76	-2.94	-1.95	-2.94	-2.94
	C T	-9.20		-9.59	-13.53	-3.53	-3.53	-3.53	-3.53
	N	-9.40		-9.85	-13.98	-1.95	-1.95	-1.95	-1.95
BK	NWB	N	C	-2.47	-1.67	-1.90	-2.93	-2.93	-2.93
		C T		-2.67	-0.72	-2.12	-3.52	-3.52	-3.52
		N		4.84	4.38	0.52	-1.95	-1.95	-1.95
Δ	C	-4.82*		-4.63*	-6.30*	-2.94	-2.94	-2.94	-2.94
	C T	-5.03*		-4.80*	-6.22*	-3.52	-3.52	-3.52	-3.52
	N	-3.06*		-2.79*	-6.32*	-1.95	-1.95	-1.95	-1.95
Δ <sup>2</sup>	C	-23.81		-36.22	-14.68	-2.94	-2.94	-2.94	-2.94
	C T	-31.46		-52.19	-14.44	-3.53	-3.53	-3.53	-3.53
	N	-22.53		-35.78	-14.92	-1.95	-1.95	-1.95	-1.95
AB	N	C		-2.34	-1.62	-1.75	-2.93	-2.93	-2.93
		C T		-2.68	-0.83	-2.00	-3.52	-3.52	-3.52
		N		4.76	4.39	0.52	-1.95	-1.95	-1.95
Δ	C	-4.83*		-4.59*	-6.30*	-2.94	-2.94	-2.94	-2.94
	C T	-5.14*		-4.75*	-6.22*	-3.52	-3.52	-3.52	-3.52

			Phillips-Perron			Valores críticos al 5%		
			Log PIB	Log Exp	Log T I	Log PIB	Log Exp	Log T I
$\Delta^2$	N	C	-3.02*	-2.77*	-6.32*	-1.95	-1.95	-1.95
	C	T	-9.72	-10.04	-13.76	-2.94	-2.94	-2.94
	C	T	-9.66	-9.93	-13.53	-3.53	-3.53	-3.53
	N		-9.85	-10.19	-13.98	-1.95	-1.95	-1.95

Las siglas BK significan método de estimación espectral Bartlett Kernel, con la opción NWB que significa Newey-West-Bandwidth. AB significa Andrews Bandwidth. Las notaciones N,  $\Delta$  y  $\Delta^2$  simbolizan el valor del contraste de cada una de las series en niveles, primeras diferencias y segundas diferencias respectivamente. C significa con intercepto, CT con intercepto y tendencia y N no contiene las dos anteriores. Todos los valores del contraste Phillips-Perron con la notación del símbolo asterisco representan el rechazo de la hipótesis nula.

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en ambos cuadros, los contrastes Dickey-Fuller Aumentado y Perron Phillips de las series de Brasil indican en su mayor parte que es posible rechazar la hipótesis nula ( $H_0: \gamma = 0$ ). Esto, como ya hemos explicado anteriormente, consiste en no aceptar la hipótesis de que las series de las exportaciones reales, el PIB real y los términos de intercambio no son estacionarias. Por el contrario se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1: \gamma > 0$ ), la cual supone que dichas series son estacionarias.

Cuadro 5  
Contraste Dickey-Fuller aumentado para las series de Brasil

			DFA			Valores críticos al 5%		
			Log PIB	Log Exp	Log T I	Log PIB	Log Exp	Log T I
CIA	N	C	-3.41	-1.67	-1.24	-3.60	-2.94	-2.94
		CT	-2.95	-2.98	-2.51	-4.21	-3.53	-3.52
		N	-2.95*	2.21	0.34	-2.62	-1.95	-1.94
	$\Delta$	C	-2.50	-2.86	-2.96*	-3.62	-2.94	-2.93
		CT	-4.86*	-2.93	-3.28	-4.23	-3.53	-3.52
		N	-4.05*	-1.31	-3.00*	-2.62	-1.94	-1.94
	$\Delta^2$	C	-4.85	-7.27*	-4.47	-2.62	-2.94	-2.94
		CT	-4.05	-7.22*	-4.35	-3.55	-3.55	-3.53
		N	-4.84	-7.38*	-3.98	-2.63	-1.95	-1.95
CIS	N	C	-3.40	-1.11	-1.66	-3.60	-2.93	-2.93
		CT	-4.97	-2.98	-1.87	-4.19	-3.53	-3.52
		N	-11.53	4.48	0.02	-2.62	-1.94	-1.94
	$\Delta$	C	-4.98*	-5.77*	-6.58*	-3.60	-2.93	-2.93
		CT	-5.27*	-5.82*	-6.70*	-4.20	-3.52	-3.52

			DFA			Valores críticos al 5%		
			Log PIB	Log Exp	Log T I	Log PIB	Log Exp	Log T I
CIHQ	$\Delta^2$	N	-2.50*	-1.31*	-6.65*	-2.62	-1.94	-1.94
		C	-11.53	-7.27	-8.15	-3.61	-2.94	-2.93
		C T	-11.42	-7.22	-8.07	-4.21	-3.53	-3.52
		N	-11.62	-7.38	-8.28	-2.62	-1.94	-1.94
		C	-3.41	-1.11	-1.66	-3.60	-2.93	-2.93
	$\Delta$	C T	-3.79	-2.98	-2.51	-4.21	-3.53	-3.52
		N	5.72	2.16	0.02	-2.62	-1.95	-1.94
		C	-2.95*	-5.77*	-2.96*	-3.62	-2.93	-2.94
		C T	-4.23*	-5.82*	-3.28*	-4.23	-3.52	-3.53
		N	-2.50*	-1.31*	-3.00*	-2.62	-1.94	-1.94
	$\Delta^2$	C	-4.86	-7.27	-3.89	-3.63	-2.94	-2.93
		C T	-4.05	-7.22	-8.07	-4.26	-3.53	-3.52
		N	-4.84	-7.38	-8.28	-2.63	-1.94	-1.94

\* Los valores críticos del PIB en logaritmos se consideraron al 1%.

Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de las series de Brasil son estacionarias a partir de las primeras diferencias por lo que están integradas en orden I(1).

Una vez conocido que las series temporales de Brasil y México son estacionarias y están integradas en orden I(1), la práctica establecida sugiere aplicar el análisis de cointegración de Johannes.

Comenzaremos por estimar el número de rezagos óptimo del vector autorregresivo (VAR) de las series temporales de cada país. En el cuadro 7 los cálculos señalan dos rezagos en el VAR de México y uno en el de Brasil.

Cuadro 6  
Contraste phillips perron para las series de México

BK	NWB	N	C	Phillips-Perron			Valores críticos al 5%		
				Log PIB	Log Exp	Log T I	Log PIB	Log Exp	Log T I
		N	-3.25	-1.67	-1.66	-3.60	-2.93	-2.93	
			C T	-4.41	-0.72	-1.87	-4.19	-3.52	-3.52
		N	4.40	4.79	0.02	-2.62	-1.95	-1.95	
	$\Delta$	C	-4.96*	-4.59*	-6.58*	-3.60	-2.94	-2.94	
		C T	-5.29*	-4.75*	-6.70*	-4.20	-3.52	-3.52	

			Phillips-Perron			Valores críticos al 5%		
			Log PIB	Log Exp	Log T I	Log PIB	Log Exp	Log T I
AB	$\Delta^2$	N	-3.39*	-2.76*	-6.65*	-2.62	-1.95	-1.95
		C	-20.49	-25.95	-13.57	-2.94	-2.94	-2.94
		C T	-28.93	-27.88	-13.39	-3.53	-3.53	-3.53
		N	-17.54	-26.11	-13.80	-1.95	-1.95	-1.95
		C	-3.22	-1.64	-1.66	-3.60	-2.93	-2.93
	$\Delta$	C T	-4.35	-0.77	-1.87	-3.52	-3.52	-3.52
		N	4.44	4.72	0.02	-1.95	-1.95	-1.95
		C	-4.91*	-4.59*	-6.58*	-3.60	-2.94	-2.94
		C T	-5.24*	-4.75*	-6.70*	-4.20	-3.52	-3.52
		N	-3.42*	-2.80*	-6.65*	-2.62	-1.95	-1.95
BK	$\Delta^2$	C	-11.53	-9.71	-13.57	-3.61	-2.94	-2.94
		C T	-11.66	-9.59	-13.39	-4.21	-3.53	-3.53
		N	-11.62	-9.85	-13.80	-2.62	-1.95	-1.95
		C	-3.25	-1.67	-1.83	-3.60	-2.93	-2.93
		C T	-4.41	-0.72	-1.87	-4.19	-3.52	-3.52
	$\Delta$	N	4.40	4.38	0.02	-2.62	-1.95	-1.95
		C	-4.96*	-4.63*	-6.57*	-3.60	-2.94	-2.94
		C T	-5.29*	-4.80*	-6.69*	-4.20	-3.52	-3.52
		N	-3.39*	-2.79*	-6.64*	-2.62	-1.95	-1.95
		C	-20.49	-36.22	-18.01	-3.61	-2.94	-2.94
AB	$\Delta^2$	C T	-28.93	-52.19	-17.79	-4.21	-3.53	-3.53
		N	-17.54	-35.78	-18.38	-2.62	-1.95	-1.95
		C	-3.22	-1.62	-1.74	-3.60	-2.93	-2.93
		C T	-4.35	-0.83	-1.87	-4.19	-3.52	-3.52
		N	4.44	4.39	0.02	-2.62	-1.95	-1.95
	$\Delta$	C	-4.91*	-4.59*	-6.57*	-3.60	-2.94	-2.94
		C T	-5.24*	-4.75*	-6.69*	-4.20	-3.52	-3.52
		N	-3.42*	-2.77*	-6.64*	-2.62	-1.95	-1.95
		C	-11.53	-10.04	-13.25	-3.61	-2.94	-2.94
		C T	-11.66	-9.93	-13.07	-4.21	-3.53	-3.53
		N	-11.62	-10.19	-13.47	-2.62	-1.95	-1.95

\* Los valores críticos del PIB en logaritmos se consideraron al 1%.

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro 7**  
**Criterios de selección de rezagos**

	Prueba estadística LR	Criterio de información de Akaike	Error final de pronóstico	Criterio de información de Schwarz	Criterio de información de Hannan-Quinn
México	2	2	2	1	1
Brasil	3	1	1	1	1

Fuente: Elaboración propia.

El método de cointegración de Johansen examinado en el cuadro 8 ha estimado dos vectores de cointegración en el caso de México y de uno en el de Brasil.

**Cuadro 8**  
**Prueba de Cointegración de Johansen**

País		Prueba de la Traza	Valor crítico al 5%	Prueba de la raíz característica ( $\lambda_{\max}$ )	Valor crítico al 5%	Vector de Cointegración **
México	$H_0$					
	r = 0	22.84291	29.79707	10.17957	21.13162	logPIB =
	r = 1	12.66334	15.49471	8.293613	14.26460	0.269 logX +
Brasil	r = 2*	4.369725	3.841466	4.369725	3.841466	0.003 logTI
	$H_0$					
	r = 0*	39.82952	29.79707	28.68948	24.25202	logPIB =
	r = 1	7.776673	15.49471	12.56605	17.14769	0.307 logX +
	r = 2	1.301414	3.841466	4.058225	3.841466	0.666 logTI

\*\* En los vectores de cointegración (logPIB) representa el logaritmo del PIB real, (logX) el logaritmo de las exportaciones, (logTI) el logaritmo de los términos de intercambio y (logTCR) el logaritmo del tipo de cambio real. Si el estadístico de la traza o de la raíz característica es mayor al valor crítico se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ). Eso significa que cuando r=0 se rechaza no existen vectores de cointegración, lo cual quiere decir que a lo máximo existe uno. En el caso r=1 se rechaza que como máximo exista un vector de cointegración. Cuando r=2 se rechaza y como máximo existen dos vectores de cointegración. Cuando r=3 se rechaza como máximo existen 3 vectores de cointegración. El símbolo (\*) en las tablas indica que se rechaza la hipótesis nula.

Fuente: Elaboración propia.

Las pruebas de la traza y raíz característica máxima ( $\lambda_{\max}$ ) coinciden en señalar la presencia de al menos dos vectores de cointegración en el caso de México y de uno en el de Brasil. Los coeficientes de los vectores indican que en ambas economías existe una relación lineal en primeras diferencias entre el PIB real, las exportaciones y los términos de intercambio. Estos últimos han sido la variable que en primer lugar ha determinado, positivamente la tasa de crecimiento del PIB real de Brasil y en segundo lugar lo han hecho también con signo positivo las exportaciones. En el caso de México ha sucedido lo contrario,

las ventas al exterior explican el crecimiento del PIB real en mayor medida que los términos de intercambio.

De los vectores de cointegración del cuadro 8 se pueden calcular las elasticidades-ingreso de las importaciones ( $\xi$ ) que aparecen en el cuadro 9, donde los valores de México son más altos, lo que significa que ante incrementos en el PIB el aumento de las importaciones de México es mayor al de Brasil. Esto implicaría que según el modelo de Thirlwall Brasil tendría un grado menor de restricciones al crecimiento que México.

Cuadro 9

País	$\xi$
México	3.71
Brasil	3.25

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados empíricos de los cuadros 8 y 9 superan el problema de las relaciones espurias y podrían contar con un grado más exactitud. Pero como indica Donoso y Martín (2010) existen resultados econométricos divergentes en las relaciones de largo plazo entre exportaciones y crecimiento económico. Lo que muestra que tal relación es más compleja y menos estable de lo que se presuponía en las primeras consideraciones teóricas o en las contrastaciones empíricas (Donoso y Martín: 2010, 32). Por tal situación nos preguntamos en primer lugar si ¿hay más variables detrás de la causalidad entre las exportaciones y el crecimiento económico? Y en segundo si ¿son sólo la elasticidades ingreso de las importaciones las únicas que explican la diferencia del crecimiento económico entre Brasil y México y por tanto de las restricciones? En la literatura hemos encontrado respuestas teóricas y empíricas a estas preguntas. Hemos expuesto anteriormente algunos elementos analíticos del enfoque VADE, el cual nos indica que a medida que disminuye el VADE se fragmenta la producción y el resultado es un crecimiento bajo. En el plano empírico algunas estimaciones apuntan a que el valor agregado de las exportaciones manufactureras mexicanas es de 34%, lo cual es bajo comparado por ejemplo con China que tiene un 51% (De la Cruz, Koopman, Wang y Wei, 2011: 16).

En línea con la investigación del problema de la elasticidad ingreso de las importaciones como causa del lento crecimiento de México, Ibarra (2011) atribuye a la aparición de las restricciones provenientes de la balanza de pagos dos causas: la continua apreciación del tipo de cambio real y la creciente participación de la maquila en las exportaciones manufactureras. Según este autor, por una parte la política económica “deflacionista” del gobierno mexicano ha apreciado el tipo de cambio real, lo que a su vez ha reducido la contribución de las exportaciones netas en el crecimiento, y por otra parte, desde la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio

(TLC) con Canadá y Estados Unidos, ha aumentado considerablemente el cociente de importaciones debido al aumento de la participación del sector maquilador, el cual representó en 2006 el 60% del cociente total de importación (Ibarra, 2011: 206).

La apreciación del tipo de cambio real también ha influido sobre la rentabilidad de la inversión, el cociente de inversión y el crecimiento del PIB real en México. Ibarra (2008) plantea que la apreciación del peso ha tenido un efecto negativo sobre los márgenes de ganancias y la inversión de los bienes transables. El análisis de variables más profundas como tipo de cambio real e inversión explican por qué la inversión agregada no refleja el mismo dinamismo de las exportaciones y no se alcancen altas tasas de crecimiento (Ibarra, 2008: 84)

#### ■ *Conclusiones*

Este artículo actualizó la información y las estimaciones de un trabajo que publicamos en el año 2006 y que contenía información estadística hasta el 2002. El paso del tiempo nos motivó a investigar el mismo problema con el mismo modelo pero con cifras recientes. Dentro de los hechos estilizados más importantes encontramos que, en esos años, el cociente exportación/producto de México creció mucho más que el de Brasil, sin embargo Brasil obtuvo mayores tasas de crecimiento que México. En otras palabras, podríamos decir que Brasil se desarrolló más con menos que México. Buscamos encontrar la respuesta a tal problema nuevamente en las restricciones al crecimiento provenientes de la balanza de pagos, que en este trabajo a diferencia del de 2006 se manifestaron, intuitivamente, en el mayor deterioro de la relación entre el cociente déficit comercial/PIB con la tasa de crecimiento del PIB real de México. El enfoque teórico que empleamos fue el modelo de Thirlwall en su versión que establece la dependencia del PIB real de la tasa de crecimiento de las exportaciones y de los términos de intercambio. Al aplicar las pruebas econométricas de la traza y de la raíz característica máxima se estimó un vector de cointegración que mostró la existencia de una relación de largo plazo entre el PIB las exportaciones y los términos de intercambio. En nuestro trabajo anterior fueron los términos de intercambio la variable que más explicaba el crecimiento de México y las exportaciones lo que más influía en el PIB de Brasil. En contraste, en nuestro trabajo reciente, son las exportaciones que determinaron en primer lugar el crecimiento de México y en segundo los términos de intercambio. También los resultados fueron diferentes para Brasil, donde los términos de intercambio impactaron más que las exportaciones. Pese a que la elasticidad ingreso de las importaciones fue menor en el caso de Brasil, ambos países registraron elasticidades altas. Lo que significó menores restricciones al crecimiento en Brasil que en México, de hecho un ejercicio sencillo de mínimos cuadrados ordinarios aplicados al modelo de Thirlwall registra una elasticidad mucho menor para Brasil. Esta sería un determinante más próximo

de las diferencias entre el crecimiento de Brasil y México, sin embargo hay un grupo de variables más profundas que sin contraponerse al modelo de Thirlwall podrían explicar las diferencias en las tasas de crecimiento como son el tipo de cambio real, el valor agregado de las exportaciones (VADE) y la rentabilidad de las inversiones. El bajo valor agregado de las exportaciones a la producción interna, la apreciación del tipo de cambio real que afecta la rentabilidad de las importaciones y la debilidad de la inversión explican porque México crece menos que Brasil, teniendo un cociente de exportaciones de más del doble que el gigante sudamericano.

### ■ Bibliografía

- EIU (ECONOMIST INTELLIGENCE UNIT) (2011), Country Report, Brazil, London, January
- EIU (ECONOMIST INTELLIGENCE UNIT) (2013), Country Data, London. [http://www.eiu.com/site\\_info.asp?info\\_name=EIUcountryData&entr..](http://www.eiu.com/site_info.asp?info_name=EIUcountryData&entr..)
- CEPAL. Base de datos CEPALSTAT. [http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB\\_CEPALSTAT/Portada.asp](http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB_CEPALSTAT/Portada.asp)
- CEPAL, (2013). Balance Preliminar de la Economía de América Latina.
- DE LA CRUZ, J. KOOPMAN, R. AND ZHI WANG (2011), "Estimating Foreign Value-Added in Mexico's Manufacturing Exports", U.S. International Trade Commission, *Office of Economics Working Paper*, No. 2011-04A.
- DONOSO, V. Y MARTÍN, V. (2010). "Exportaciones y crecimiento económico: estudios empíricos", *Principios*, No. 16, pp. 5-36.
- ENDERS, W. (1995), *Applied Econometric Time Series*, Jond Wiley and Sons, New York.
- FRAGA, C. Y J.C. MORENO-BRID (2006), "Exportaciones, Términos de Intercambio y Crecimiento Económico de Brasil y México de 1960 a 2002: un Análisis Comparativo", *Problemas del Desarrollo*, Vol. 37, No. 146, pp. 80-96.
- HARROD, R. (1933), *International Economics*, Cambridge University Press, Cambridge.
- HE, D. AND ZHANG, W. (2010), "How Dependant Is the Chinese Economy on Exports and in What Sense Has its Growth Been Export-led?", *Journal of Asian Economics* 21, pp. 87-104.
- IBARRA, C. (2008), "La paradoja del crecimiento lento en México", *Revista de la CEPAL*, 95, pp. 83-102.
- IBARRA, C. (2011), "México: la maquila, el desajuste monetario y el crecimiento impulsado por las exportaciones", *Revista de la CEPAL* 104, pp. 199-215.
- KALDOR, N. (1970), "The Case for Regional Policies", *Scottish Journal of Political Economy*, Volume 17, Issue 3, November, pp 337-348.
- LARUDEE, M. (2012), "Measuring Openness: VADE, Not Trade", *Oxford Economic Studies*, Vol. 40, No. 1, March, pp. 119-137.
- MCCOMBIE, J.S.L. (1993), "Economic Growth, Trade Interlinkages, and the Balance-of-Payments Constraint", *Journal of Post Keynesian Economics*, Vol.15, No. 4, Summer, pp. 471-505.

- MORENO-BRID J.C. (1998), "On Capital Flows and the Balance-of-Payments Constrained Growth Model" *Journal of Post Keynesian Economics*, Vol.21, No. 2, Winter, pp. 283-297.
- MYRDAL, G. (1957), *Economic Theory and Underdeveloped Regions*, University Paperbacks, Methuen, London.
- PÉREZ, E. Y J.C. MORENO-BRID (1999), "Terms of Trade, Exports and Economic Growth in Central America: A Long-term View". *Banca Nazionale del Lavoro Quartely Review*, Vol. 52, pp. 431-449.
- SAINZ, P. Y A. CALCAGNO (1999), "La economía brasileña ante el Plan Real y su Crisis", *Temas de coyuntura series*, No. 4 (LC/L.1232-P) Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile, No. de venta: S.99.II.G.13.
- THIRWALL, A. P. (1979), "The Balance of Payments Constraint as an Explanation of International Growth Rate Differences", *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, march, pp. 45-53.
- THIRWALL, A. P. Y N. HUSSAIN (1982), "The Balance of Payments Constraint, Capital Flows and Growth Rate Differences between Developing Countries". *Oxford Economic Papers*, 1982, No. 34, pp. 498-510.
- YOUNG, A. (1928), "Increasing Returns and Economic Progress". *Economic Journal*, Vol. 38, No. 152. (Dec., 1928), pp. 527-542.