



# UNIVERSIDAD DE CUENCA



## Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

### Carrera de Economía

#### “CONSTATACION DE LA LEY DE THIRLWALL EN EL ECUADOR” PERIODO 1980 -2016

Trabajo de titulación previo a  
la obtención del título de  
Economista bajo la modalidad  
de Artículo académico

#### **AUTORAS:**

LUNA ZUMBA VALERIA ELIZABETH  
C.I. 0302295035  
PACHECO ONCE ANGÉLICA ROCÍO  
C.I. 0106916034

#### **DIRECTOR:**

ECONOMISTA PABLO ANIBAL BELTRAN ROMERO  
C.I. 0102329794

**CUENCA – ECUADOR**

**2017**



## **Resumen.**

El objetivo del presente trabajo es demostrar el cumplimiento de la ley de Thirlwall en la economía ecuatoriana, para el periodo comprendido entre 1980 – 2016 con información trimestral. Con lo que se demuestra que la economía no tendría un crecimiento en el largo plazo superior al crecimiento que es impuesto por el equilibrio de las cuentas externas, analizando para ello el efecto que tiene la balanza de pagos en el crecimiento económico, para lo cual se utiliza técnicas econométricas que permiten probar hipótesis de estacionariedad, cointegración; y de esta manera analizar a largo plazo si la tasa de equilibrio de la economía es consistente con el equilibrio de la balanza de pagos, mediante el cálculo de elasticidades ingreso de importaciones como exportaciones, obteniendo así que el Ecuador presenta una tasa de crecimiento efectiva menor a la tasa de crecimiento calculada restringida con el equilibrio de la balanza de pagos en el largo plazo, indicando déficit en cuenta corriente.

**Palabras claves:** Ley de Thirlwall, crecimiento, estacionariedad, cointegración, sector externo.



## **Abstract.**

The present objective of this work is to demonstrate compliance of Thirlwall law in the Ecuadorian Economy, between 1980 – 2016 with Bach information collected every three months. What this to demonstrate that the economy wouldn't have any growth on long term higher to the imposed growth by the balance of the external accounts, analyzed for this the effect that has in the balance of payment in the economic growth, and for this is used econometric techniques , that gives us the opportunity to prove a hypothesis is constant in time, cointegration; and by this way, analyze long term the balance rate of equilibrium that is consistent with the balance of payment, by the use of a calculation of income elasticity of import and export, gathering this way Ecuador present restricted rate with the balance of payments major to the effective growth rate long term., showing deficit in the current accounts.

**Key words:** Thirlwall law, growth, cointegration, estacionariedad, external sector.



## Índice

Resumen.....	2
Abstract.....	3
Índice de tablas.....	5
Índice de ilustraciones .....	5
Introducción.....	10
Marco Teórico.....	12
Ley de Thirlwall sin flujos de capital.....	14
Ley de Thirlwall con flujos de capital.....	17
Revisión de la Literatura.....	19
Caracterización del país.....	21
Metodología Empírica.....	28
Modelo a Estimar.....	28
Función de demanda de importación.....	28
Función de demanda de exportación.....	28
Función de la Balanza comercial.....	29
Estimación de la función de demanda de importaciones.....	38
Estimación de la función de demanda de exportaciones.....	39
Estimación de la función de la balanza comercial .....	40
Evaluación de los modelos econométricos .....	41
Resultados.....	42
Tasas de crecimiento restringido por la balanza de pagos 1980 -2016.....	42
Conclusiones y Recomendaciones.....	46
Bibliografía .....	49
Anexos.....	50
Anexo1. Estacionariedad, variables en niveles y primera diferencia.....	50
Anexo2. Test Dickey Fuller Aumentado .....	52
Anexo 3. Test Engle – Granger.....	56
Anexo 4. Cointegración residuos de los modelos con estacionariedad.....	57
Anexo 5. Rezagos óptimos para el test de cointegración.....	58
Anexo 6. Test de traza de Johansen.....	58
Anexo 7. Estimación de los modelos con autocorrelación .....	60
Anexo 8. Estimación de los modelos .....	61



Anexo 9. Test de White .....	64
Anexo 10. Prueba de Qusum y Qusum cuadrado .....	65
Anexo 11. Pronósticos. ....	66
Anexo12. Calculo de las tasas de crecimiento restringido por el equilibrio de la balanza de pagos para los diferentes periodos.....	68
Anexo13. Calculo de las tasas de crecimiento restringido por el equilibrio de la balanza de pagos periodo 1980 - 1999. ....	69
Anexo14. Calculo de las tasas de crecimiento restringido por el equilibrio de la balanza de pagos periodo 2000 - 2016. ....	70

### **Índice de tablas**

Tabla 1: Test ADF, Orden de Integración, Series trimestrales .....	34
Tabla 2: Test Engle y Granger - Cointegración – Series trimestrales .....	35
Tabla 3: Test de Traza de Johansen – Cointegración – Series trimestrales.....	37
Tabla 4: Estimación función de importaciones sin autocorrelación .....	38
Tabla 5: Estimación función de exportaciones sin autocorrelación .....	39
Tabla 6: Estimación de la balanza comercial sin autocorrelación .....	40
Tabla 7: Datos para el calculo de las tasas de crecimiento restringido por la balanza de pagos .....	43
Tabla 8: Datos para cálculo de la tasa de crecimiento restringido por la balanza de pagos 1980 – 1999 .....	44
Tabla 9: Datos para cálculo de la tasa de crecimiento restringido por la balanza de pagos 2000 - 2016 .....	44
Tabla 10: tasas de crecimiento efectivas y calculadas por sub periodos .....	45
Tabla 11: Rezagos Óptimos.....	58

### **Índice de ilustraciones**

Ilustración 1: Exportaciones por destino económico .....	26
Ilustración 2: Exportaciones por destino Económico.....	26
Ilustración 3: PIB del Ecuador .....	30
Ilustración 4: Exportaciones del Ecuador .....	30
Ilustración 5: Importaciones del Ecuador .....	31
Ilustración 6: Tipo de cambio real para el Ecuador .....	32
Ilustración 7: Términos de Intercambio.....	33
Ilustración 8: PIB de Estados Unidos.....	33



Universidad de Cuenca  
Cláusula de Licencia y Autorización para Publicación en el Repositorio Institucional

---

Yo, Valeria Elizabeth Luna Zumba en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Constatación de la Ley de Thirlwall en el Ecuador. Periodo 1980-2016", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, Octubre del 2017

---

Valeria Elizabeth Luna Zumba

C.I:0302295035



Universidad de Cuenca

Cláusula de Licencia y Autorización para Publicación en el Repositorio Institucional

---

Yo, Angélica Rocío Pacheco Once en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Constatación de la Ley de Thirlwall en el Ecuador. Periodo 1980-2016", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, Octubre del 2017

---

Angélica Rocío Pacheco Once

C.I:0106916034



Universidad de Cuenca  
Cláusula de Propiedad Intelectual

Valeria Elizabeth Luna Zumba, autora de la tesis "Constatación de la Ley de Thirlwall en el Ecuador. Periodo 1980-2016", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, Octubre de 2017

Valeria Elizabeth Luna Zumba

C.I: 0302295035





Universidad de Cuenca  
Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Angélica Rocío Pacheco Once, autora de la tesis "Constatación de la Ley de Thirlwall en el Ecuador. Periodo 1980-2016", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, Octubre de 2017

---

Angélica Rocío Pacheco Once

C.I: 0106916034



## Introducción.

El estudio sobre el crecimiento económico es elemental debido a que permite medir el nivel de bienestar que tienen los habitantes de un determinado país, teniendo en cuenta que si la producción crece a un ritmo más rápido que la población entonces el PIB per cápita aumenta (mientras más grande sea la diferencia entre la tasa de producción y la tasa de crecimiento de la población mayor será el aumento del bienestar que posean los habitantes del país y como consecuencia mayor será la eliminación de la pobreza; esto por la relación positiva que existe entre las dos variables.); pero si la producción crece en menor proporción que la tasa de crecimiento de la población el PIB per cápita disminuye, es decir el estándar de vida promedio se reduce; por último si la producción crece negativamente y la población positivamente el nivel de vida caería notoriamente.

Diversas teorías que hablan de crecimiento económico se basan en supuestos que conducen a la eliminación de las imperfecciones dentro del mercado, por lo que al emplear soluciones para crear competencia perfecta como la adopción de políticas fiscales y monetarias, cambios estructurales, entre otros, llevan a la generación a largo plazo de una tasa de crecimiento de la economía<sup>1</sup> consistente con el equilibrio de la balanza de pagos.

Se tiene una restricción con la balanza de pagos cuando la tasa de crecimiento del país es próxima al crecimiento consistente con el equilibrio de la balanza de pagos y las dos tasas son bajas en relación con los demás países. Mientras que si la tasa de crecimiento es mayor, el país está teniendo déficit en cuenta corriente que es financiado por los flujos de capital.

Una corriente importante que ha estudiado sobre el crecimiento económico es la que sostiene que el mismo está determinado por el lado de la demanda y considera a las variables que están dentro de la oferta como variables endógenas al sistema económico. Dentro de esta corriente se encuentra el

---

<sup>1</sup>Tasa de crecimiento del producto interno bruto (PIB)



pensamiento de Anthony Thirlwall que formulo la “Ley de Thirlwall”, donde la principal variable son las exportaciones, es decir desempeñan un papel fundamental en la evolución de la economía debido a que el déficit en balanza de pagos es insostenible a lo largo del tiempo; y como consecuencia la disponibilidad de divisas genera una restricción al crecimiento.

Por todo lo mencionado anteriormente el objetivo de esta investigación es determinar el cumplimiento de la Ley Thirlwall 1980 – 2016. Bajo la hipótesis de investigación propuesta de que en el largo plazo la tasa de crecimiento efectiva del Ecuador es aproximadamente igual a la tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la balanza de pagos. Estableciendo si existirá o no déficit en cuenta corriente de la balanza de pagos.

Para explicar la ley de Thirlwall en el Ecuador, el presente artículo inicia explicando la teoría acerca de esta ley, explica cuando la balanza de pagos se encuentra en equilibrio, se muestra las ecuaciones que utiliza Thirlwall para llegar a la igualdad de la tasa de crecimiento efectiva con la tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la balanza de pagos calculada. Siguiendo a esto se realiza una breve revisión de la literatura señalando a autores que han aplicado la ley de Thirlwall para diversos países, como también para el Ecuador; para la constatación de dicha ley se explica las técnicas econométricas a utilizar que permite llegar a los resultados esperados.



## **Marco Teórico.**

El sector externo impone un límite al crecimiento de la economía en el largo plazo en donde se tiene restricciones de la balanza de pagos, la misma que alcanza su equilibrio a través de la cuenta corriente.

“Los países se enfrentan a esta restricción en el sentido de que su desempeño en mercados extranjeros y la respuesta de los mercados financieros mundiales a ese desempeño, limita la tasa de crecimiento de la economía a un ritmo que está por debajo del que las condiciones internas justifican” (MCCOMBIE & THIRLWALL, 1999).

Se tiene una restricción con la balanza de pagos cuando la tasa de crecimiento del país es próxima al crecimiento consistente con el equilibrio de la balanza de pagos y las dos tasas son bajas en relación con los demás países. Mientras que si la tasa de crecimiento es mayor, el país está teniendo déficit en cuenta corriente que es financiado por los flujos de capital.

Según (THIRLWALL, 1979) el equilibrio en la balanza de pagos puede restringir el crecimiento económico a largo plazo de un determinado país con una economía abierta. Se establece que ninguna economía puede crecer más rápido que su tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la balanza de pagos, a menos que los déficits en cuenta corriente puedan ser financiados con entradas de capital infinitos, lo cual es difícil de conseguir; los países que presentan esto, muestran un crecimiento restringido debido a la acumulación de deuda externa.

El enfoque post-keynesiano de la restricción externa al crecimiento económico se centra en analizar la relación entre el crecimiento y el equilibrio externo, a fin de determinar la tasa de crecimiento compatible con el equilibrio de la balanza de pagos. Considera principalmente la cuenta corriente y su ampliación a los flujos de capital (MADRUEÑO AGUILAR, 2007)

De acuerdo al modelo de Thirlwall el sector externo es fundamental para incrementar la tasa de crecimiento de largo plazo de la economía, en donde



las exportaciones son la variable fundamental para el aumento de la demanda agregada. Considerando lo anterior se busca verificar si la tasa de crecimiento efectiva del Ecuador en el largo plazo es aproximadamente igual a la tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la balanza de pagos, ya que la relación existente entre el crecimiento económico y el sector externo es vital para determinar el crecimiento de la economía del país, sobre todo al tratarse de una economía que no cuenta con moneda propia. Si el país logra expandir su demanda sobre la capacidad de producción que tiene sin alterar su balanza de pagos, se puede establecer una relación entre el crecimiento de su producto interno bruto con el crecimiento de las exportaciones, el aumento creado de la demanda sobre la capacidad productiva tiene un impacto sobre la tasa de crecimiento.

Se debe considerar que el ritmo de crecimiento de la economía del país no debería ser más rápido que el ritmo compatible con aquel donde la balanza de pagos está en equilibrio, a menos que pueda financiarse el déficit que se presenta en sus cuentas a lo largo del tiempo. Sin embargo se ha demostrado que Estados Unidos es el único país que no cumple con lo anterior, debido a que su moneda se utiliza como medio de cambio internacional, por lo que la tasa de crecimiento observada es igual a la tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la balanza de pagos. (MORONES CARRILLO, 2016)

Según lo establecido por Thirlwall en el largo plazo el crecimiento de una economía está restringido por el equilibrio de la cuenta corriente, los diferentes países llegan a tener  $(y = y^*)^2$  mediante la diferente utilización de su capacidad productiva; pero se establece que si existen discrepancias es decir  $y \neq y^*$  se corregirá mediante fluctuaciones del producto y del empleo. Esto genera diferentes tasas de crecimiento del PIB per cápita.

Para la verificación del crecimiento económico restringido por la balanza de pagos se considera dos tipos de ecuaciones en el modelo de Thirlwall. La

---

<sup>2</sup> Igualdad entre  $y$ : Tasa de crecimiento efectiva con  $y^*$ : Tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la balanza de pagos (calculada)



primera hace referencia a una economía sin flujos de capital (corto y mediano plazo) y la segunda ecuación se explica para una economía con flujos de capital (largo plazo):

### Ley de Thirlwall sin flujos de capital

Al explicar la ley de Thirlwall es necesario conocer las ecuaciones que sustentan la misma, por lo que es preciso tener en cuenta las funciones de demanda de exportaciones e importaciones. Se presentan tres ecuaciones dentro de este caso

#### 1. La condición de equilibrio de balanza de pagos

$$P_x X = P_m EM$$

Dónde:

$P_x, P_m$  : Precio de las exportaciones (precios internacionales) y precio de las importaciones (precios en el mercado interno) respectivamente

$X, M$ : Volumen total de las exportaciones e importaciones respectivamente.

$E$ : Tipo de cambio nominal.

Al aplicar logaritmos se obtiene la ecuación en tasas de crecimiento:

$$p_x + x = p_m + e + m$$

#### 2. La función de demanda de exportaciones en volúmenes:

$$X = \lambda_1 \left( \frac{P}{P^* E} \right)^\vartheta I^\tau$$

Dónde:

$\lambda_1$ : Constante

$P^*, P$ : Nivel de precios en el mercado internacional y nivel de precios en el mercado interno.

$I$ : Nivel de ingreso mundial.



$\vartheta$ : Elasticidad precio de la demanda de exportaciones. ( $\vartheta < 0$ )

$\tau$ : Elasticidad ingreso de la demanda de las exportaciones. ( $\tau > 0$ )

Al aplicar logaritmos se obtiene la ecuación en tasas de crecimiento:

$$x = \vartheta(p - p^* - e) + \tau i$$

3. La función de demanda de importaciones en volúmenes:

$$M = \lambda_2 \left( \frac{EP^*}{P} \right)^\varphi Y^\varrho$$

Dónde:

$\lambda_2$ : Constante

$\varphi$ : Elasticidad precio de la demanda de las exportaciones. ( $\varphi < 0$ )

$\varrho$ : Elasticidad ingreso de la demanda de las importaciones. ( $\varrho > 0$ )

Al aplicar logaritmos se obtiene la ecuación en tasas de crecimiento:

$$m = \varphi(e + p^* - p) + \varrho y$$

Remplazando las funciones de demanda de exportaciones e importaciones en la condición de equilibrio de la balanza de pagos, y despejando la variable ( $y$ ) se tiene la tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la balanza de pagos sin flujos de capital:

$$y^* = \left[ \frac{(1 + \vartheta + \varphi)(p - p^* - e) + \tau i}{\varrho} \right]$$

Dónde:

$y^*$ : Tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la balanza de pagos calculada.

Se considera el supuesto de que los precios relativos no varían en el largo plazo, debido a tres razones:



1. Alteraciones proporcionales en los precios internos son provocados por variaciones en el tipo de cambio.
2. La estructura de mercado es altamente competitivo.
3. La existencia de competencia oligopólica

Por lo que se establece que  $p = p^* + e$ .

$$y^* = \frac{\tau i}{\varrho}$$

De esta ecuación se puede derivar el ingreso nacional domestico con respecto al resto del mundo, es decir es la razón entre la elasticidad ingreso de las exportaciones del resto del mundo y la elasticidad ingreso de las importaciones del país de estudio:

$$\frac{\varrho}{\tau} = \frac{i}{y^*}$$

De la tasa de crecimiento restringida por la balanza de pagos se asume que la tasa de crecimiento de las exportaciones es  $x = \tau i$ , entonces queda definida de la siguiente manera:

$$y^* = \frac{x}{\varrho}$$

Aplicando la Ley de Thirlwall en el largo plazo la tasa de crecimiento efectiva ( $y$ ) es igual a la tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la balanza de pagos calculada ( $y^*$ ):

$$y^* = y = \left(\frac{\tau}{\varrho}\right) i = \left(\frac{1}{\varrho}\right) x$$

Dónde:

$y$ : Tasa de crecimiento efectiva.





### Ley de Thirlwall con flujos de capital

Se consideran los flujos de capital por ser unos de los factores que ocasionan que la tasa de crecimiento encontrada ( $y^*$ ) se desvíe de la tasa de crecimiento efectiva ( $y$ )

Al igual que en el caso anterior se consideran el mismo grupo de ecuaciones:

1. Condición de equilibrio de la balanza de pagos:

$$P_x X + F = P_m EM$$

Dónde:

$F$ : Flujos netos de capital nominales

( $F > 0$ , ingreso de capital al país .  $F < 0$ , salida de capital )

Para obtener la ecuación en tasas de crecimiento es importante definir la participación de las exportaciones en el capital ingresado al país, es decir importaciones financiadas con las exportaciones:

$$\theta = \frac{P_x X}{P_x X + F}$$

Participación de los flujos de capital en el capital ingresado, es decir importaciones financiadas con flujos de capital:

$$(1 - \theta) = \frac{F}{P_x X + F}$$

La condición de equilibrio de la balanza de pagos en tasas de crecimiento queda representada de la siguiente manera:

$$\theta(p_x + x) + (1 - \theta)f = p_m + e + m$$

2. La función de demanda de exportaciones como de importaciones en volúmenes es considerada las mismas que se utilizan en la Ley de Thirlwall sin flujos de capital.

Al sustituir las ecuaciones de demanda de exportaciones e importaciones en la condición de equilibrio de la balanza de pagos, y despejando ( $y$ ) se obtiene

la tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la balanza de pagos considerando los flujos de capital:

$$y^{**} = \left[ \frac{(\theta\vartheta + \varphi)(p - p^* - e) + (\theta p_x - p_m) + \theta\tau i + (1 - \theta)f}{\varrho} \right]$$

Aplicando el supuesto de que los precios relativos no varían en el largo plazo, es decir  $p = p^* + e$ . Y asumiendo que la tasa de crecimiento de las exportaciones es  $x = \tau i$ ; la tasa de crecimiento queda definida de la siguiente manera:

$$y^{**} = \left[ \frac{\theta x + (1 - \theta)f}{\varrho} \right]$$

Por último se define la diferencia entre la tasa de crecimiento restringida por la balanza de pagos sin flujos de capital y con flujos de capital:

$$y^* - y^{**} = \left[ \frac{(1 - \theta)(x - f)}{\varrho} \right]$$

Las diferencias que se pueden encontrar entre las tasas de crecimiento efectiva y la tasa consistente con el equilibrio de la balanza de pagos en el corto, mediano y largo plazo, indican que se pueden presentar ciertas condiciones económicas en la cuenta corriente como déficit que es sostenido por flujos externos o superávit que genera ahorro o gasto público.

**Tabla 1: Diferencias entre tasa de crecimiento calculada y la tasa de crecimiento efectiva. Corto, mediano y largo plazo**

$y^* > y$	Superávit en cuenta corriente	Corto y mediano plazo
$y^* < y$	Déficit en cuenta corriente	Corto y mediano plazo
$y^* = y$	Optimo	Corto y mediano plazo
$y^{**} > y$	déficit comercial	Largo plazo
$y^{**} < y$	superávit comercial	Largo plazo
$y^{**} = y$	Optimo	Largo plazo

**Elaboración: Las autoras, 2017**



### **Revisión de la Literatura.**

Se presentan ciertos enfoques acerca de restricciones al crecimiento, los mismos que se encuentran relacionados entre sí. Como primer enfoque se consideran teorías que resaltan limitaciones por el lado de la oferta que causan cambios en el ingreso, entre estos se encuentran los modelos con recursos limitados o restricciones sectoriales de oferta. Luego encontramos los factores institucionales como determinantes para diferentes tasas de crecimiento y finalmente se consideran teorías que resaltan la demanda desde el lado de la inversión. (TAYLOR, 1996)

El modelo de crecimiento de Thirlwall se enfoca por el lado de la demanda quien plantea que en una economía con comercio exterior, la principal variable de la demanda son las exportaciones, llegando así a la conclusión de que en el largo plazo el crecimiento económico tiene una relación directa con el crecimiento de las exportaciones. Si esta se restringe provoca menos entrada de divisas para el país limitando de esta manera las importaciones de bienes de capital que son fundamentales para países primario exportador, afectando de esta manera el crecimiento económico.

Partiendo de los aportes realizados por Keynes en los que se establece que la demanda agregada es la variable que explica el crecimiento, al igual que la tasa de crecimiento de la producción real es determinada por el incremento de la demanda autónoma, la misma que está establecida por las exportaciones que realiza un país; se puede determinar que el crecimiento económico es impulsado por las exportaciones, las cuales son una fuente de divisas con lo que se puede financiar las importaciones que realiza el país en bienes de capital que son fundamentales para alcanzar una mayor tasa de crecimiento de la economía.

Thirlwall (2004) indica que “un incremento en la oferta de recursos no implica el crecimiento de un país si al mismo tiempo no mejora su posición de balanza de pagos de largo plazo. Si las exportaciones permanecen estáticas y las importaciones se elevan, el déficit en la balanza de pagos puede ser insostenible, la demanda tendrá que



contraerse y los recursos quedar subutilizados” (MATEZANS GOMEZ, David; FUGAROLAS, Guadalupe; CANDAUDAP, Eduardo, 2007)

Un estudio importante para el Ecuador realizado por Luis Ángel Velasteguí fue “Crecimiento económico restringido por la cuenta corriente de la balanza de pagos en el Ecuador 1970 – 2004. Una aplicación a la Ley de Thirlwall”, donde obtiene como principal resultado que el país no tiene un crecimiento económico consistente con la tasa de equilibrio de la balanza de pagos, debido a que la tasa de crecimiento efectiva es mayor a la tasa de crecimiento calculada sin considerar los flujos de capital; por lo que el Ecuador no está en la capacidad de cubrir el gasto en importaciones con las exportaciones que realiza, es decir tiene déficit en cuenta corriente de la balanza de pagos. Otro resultado importante que se encuentra es la validación de la Ley de Thirlwall para el periodo de estudio. (VELASTEGUÍ, 2007)

Ana Lourdes Morones Carrillo analiza el cumplimiento de la Ley de Thirlwall para la economía mexicana durante el periodo 1993 - 2014 sin considerar los flujos de capital. Los resultados para esta economía son los mismos que los resultados obtenidos por Agosín (2009), al igual que los de Moreno Brid (1998) en los cuales se encuentra que la tasa de crecimiento del producto es mayor a la tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la balanza de pagos, lo que sugiere que existe déficit comercial el mismo que está siendo financiado por entradas de capital, lo que no es sustentable en el largo plazo ya que en un determinado momento el crédito se volverá más caro con lo que no se podrá pagar más deuda. Por lo tanto México no es capaz de solventar el total de las importaciones mediante las exportaciones, ya que tiene un crecimiento económico restringido por la balanza de pagos, específicamente con la balanza comercial. Lo que se sugiere para eliminar este déficit es incentivar las exportaciones y desincentivar las importaciones mediante un cambio estructural que incremente la productividad o mediante devaluaciones por poseer moneda propia. Se concluye que el crecimiento de México está explicado por la demanda y se valida la ley durante el periodo analizado, obteniendo correctamente la tasa de crecimiento efectiva. (MORONES CARRILLO, 2016)



Según Matesanz, Fugarolas y Candaudap quienes realizan una comparación entre el crecimiento económico de México y Argentina restringido por la balanza de pagos debido a que tienen rasgos estructurales comunes, durante el periodo 1968 – 2003. Lo que se analiza es el efecto de la balanza de pagos en el crecimiento económico de Argentina y México, mediante la validación de la ley de Thirlwall para las dos economías. Se considera esta metodología porque es adecuada para contrastar los efectos externos en el crecimiento económico para las dos economías, además permite analizar las diferentes crisis que se dieron en los dos países en periodos determinados. Para la obtención de resultados la metodología utilizada es el análisis multivariante de cointegración, pruebas de raíces unitarias. Los resultados obtenidos son los mismos encontrados por Ana Lourdes Morones Carrillo que ha sido analizado anteriormente, mientras que al ser Argentina un país con las mismas características económicas que México se justifica que los resultados encontrados sean iguales. Un dato adicional en este estudio es que se encuentra que las tasas de crecimiento real eran mayores a las tasas teóricas antes de los periodos en los que hay crisis, por lo que los dos países han sido capaces de superar las restricciones a la balanza de pagos durante un periodo de tiempo anterior a esta. Algo importante que se demuestra es que el retardado crecimiento económico que han tenido las dos economías es por el lento crecimiento de sus exportaciones en relación a las importaciones. (MATEZANS GOMEZ, David; FUGAROLAS, Guadalupe; CANDAUDAP, Eduardo, 2007)

### **Caracterización del país.**

El Ecuador al largo de su historia ha atravesado por diferentes ciclos económicos, siendo un país en vías de desarrollo, se ha enfrentado a distintos



regímenes políticos, que han dado paso a cambios estructurales siendo el más relevante el del año 2000 en donde se dio la dolarización, quedando así el Ecuador sin política monetaria. Se llegó a tomar esta medida económica después de la crisis de 1998 – 1999 años en los que se tuvo la devaluación del sucre, quiebra bancaria y congelación de depósitos.

Este cambio en la economía del país permite realizar comparaciones pre y post dolarización, y analizar así el crecimiento que ha tenido la economía del país con moneda propia y con su nuevo régimen monetario. Esto ha llevado a que variables principales de la economía y consideradas dentro de este estudio sufran ciertos cambios como son las exportaciones e importaciones de bienes y servicios.

Dentro de los años de estudio el Ecuador se ha enfrentado a dos periodos: el periodo de transición del desarrollismo al neoliberalismo 1980 – 1990 y el periodo neoliberal 1990 – 2016.<sup>3</sup> Dentro de estos años la economía ecuatoriana ha presentado tendencia emigratoria debido a las diversas crisis que se han dado en el país.

### **Crisis 1982 – 1983**

Esta crisis fue provocada por acontecimientos externos al país por la moratoria de la deuda externa mexicana, lo cual ocasionó que las tasas de interés incrementaran en el mercado internacional, deterioro de los términos de intercambio, disminución de las exportaciones, incremento de los niveles de inflación y caída de las reservas internacionales que provocó un déficit en cuenta corriente. Como medida de solución a esta crisis en gobierno optó por reducir el déficit fiscal y “la aplicación de una política cambiaria más flexible mediante un sistema de cambio de mini devaluaciones” (ORELLANA, 2011)

### **Crisis 1987**

Surge de la caída del precio del petróleo llegando a un precio tan bajo que ha sido considerando dentro de los tres precios más bajos del producto durante

---

<sup>3</sup> Referencia Informe cero. Ecuador 1950 - 2010



toda la historia; tuvo como consecuencia la disminución de los términos de intercambio, disminución de las reservas internacionales e incremento de los niveles de inflación. Para su solución el gobierno encargado optó por disminuir el gasto público, devaluación cambiaria y por suspender el pago de la deuda externa.

### **Crisis en la década de los noventa**

Durante esta década el Ecuador presenta una crisis productiva debida al fenómeno “El Niño” que tuvo como resultado daños en la infraestructura y en el sector agrícola; al mismo tiempo se presentó un descenso del precio del petróleo que llegó hasta siete dólares el barril lo que causó disminución en los términos de intercambio, debido a todos estos acontecimientos se dio la salida de capitales, reducción en las exportaciones y presión cambiaria.

### **Crisis 1999**

Tiene como epicentro la crisis de los sistemas financieros y cambiario, es decir la aplicación de políticas de ajuste estructural (crisis financiera), que provoca desigualdad en la distribución de la renta, una contracción de la economía ecuatoriana, estancamiento económico, devaluación de la moneda, incremento del desempleo y subempleo, incremento del déficit fiscal con respecto al PIB y finalmente la dolarización. Para la economía ecuatoriana se encuentra que el principal sustento de la dolarización son las remesas y la exportación de petróleo.

### **Crisis 2008**

Otra crisis que afectó al Ecuador fue la crisis de hipotecas del año 2008 la misma que tiene su origen en los países desarrollados (Estados Unidos y España) provocando en la economía ecuatoriana volatilidad en los precios del petróleo, deterioro en los términos de intercambio, aumento de precio de las exportaciones, disminución de las exportaciones primarias, reducción de remesas y restricción al crédito.



El Ecuador es un país importador de diversos productos debido a su disponibilidad de divisas, lo cual tiene relación directa con el consumo de los habitantes que poseen altos ingresos.

Teniendo en cuenta la tendencia que tienen los productos que se exporta a poseer precios bajos (considerando que es un país primario exportador) en relación a los productos que importamos (productos terminados) a poseer precios altos se tiene una situación desfavorable para la economía del país.

El crecimiento de las importaciones reales hasta el año 1982 aumenta debido a que el dinero generado por las exportaciones de petróleo se materializo evidenciando la satisfacción mediante la importación de bienes. Luego de este periodo se genera una caída de la cual se recupera lentamente provocando un comportamiento estacionario. Hasta que en 1998 vuelve a caer debido a la devaluación del sucre ocasionando el quiebre de diversos bancos lo que tuvo como consecuencia que la gente ya no importara con antes debido a los altos costos que ello implicaba y sobre todo a la incertidumbre que generaba esta crisis financiera. Pero las importaciones recuperan su ritmo de crecimiento para el año 2000 debido a la estabilización de la inflación por la dolarización.

En el 2001 se impulsa el crecimiento de las importaciones mediante el aumento de la demanda agregada y el impulso de la inversión extranjera directa. En la actualidad se puede observar que las importaciones han crecido a un ritmo acelerado lo que ratifica el alto nivel de consumismo que poseen los habitantes del país.

Las exportaciones tienen un efecto directo sobre el ingreso nacional del país, siendo una variable muy representativa para el Ecuador. Hasta el año 1999 las exportaciones no tradicionales (petroleras) mantenían un gran dinamismo debido a las devaluaciones del sucre, siendo la media más utilizada para superar las diversas crisis económicas generadas durante ese periodo, haciendo más atractivas a las exportaciones. Pero durante el periodo 1997 – 1999 cayeron en gran medida como causa del fenómeno climático denominado “fenómeno el niño” y a la crisis financiera que atravesaba el país.





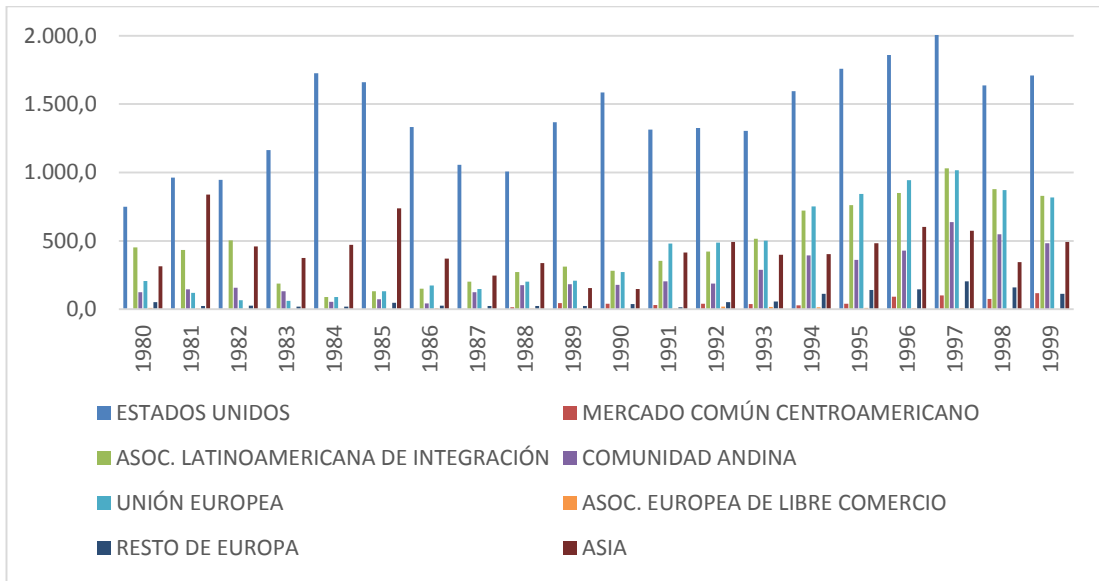
Durante el periodo de la dolarización no se ha hecho notable el crecimiento de las exportaciones ya que se generó estabilidad económica al adquirir una moneda fuerte como es el dólar.

Al analizar el sector externo es vital conocer el tipo de cambio real del Ecuador, mismo que fue considerado como la principal variable estabilizadora de cualquier déficit comercial que se diera dentro del país. Durante el periodo de 1980 – 1998 se mantuvo estable, pero a partir de este año comienza a incrementar hasta el año 2000, donde debido a la devaluación del sucre llega a su valor más alto, pero en el año 2002 vuelve a bajar y se mantiene constante hasta el año 2006, mientras que a partir del año 2007 ha mostrado un crecimiento constante hasta la actualidad. Esto generado por factores externos al ser una economía dolarizada nos afecta las crisis que sufra Estados Unidos o la devaluación que tiene el dólar frente al Euro.

### **Principal Socio Comercial**

Al ser el objetivo principal la constatación de la “ley de Thirlwall” para el Ecuador, se considera como variable que explique el ingreso mundial al producto interno bruto de Estados Unidos, ya que es apreciado como el primer socio comercial de Ecuador. Como se puede observar a continuación EEUU es el país que más exporta de Ecuador para los años 1980-1999, periodo antes de la dolarización.

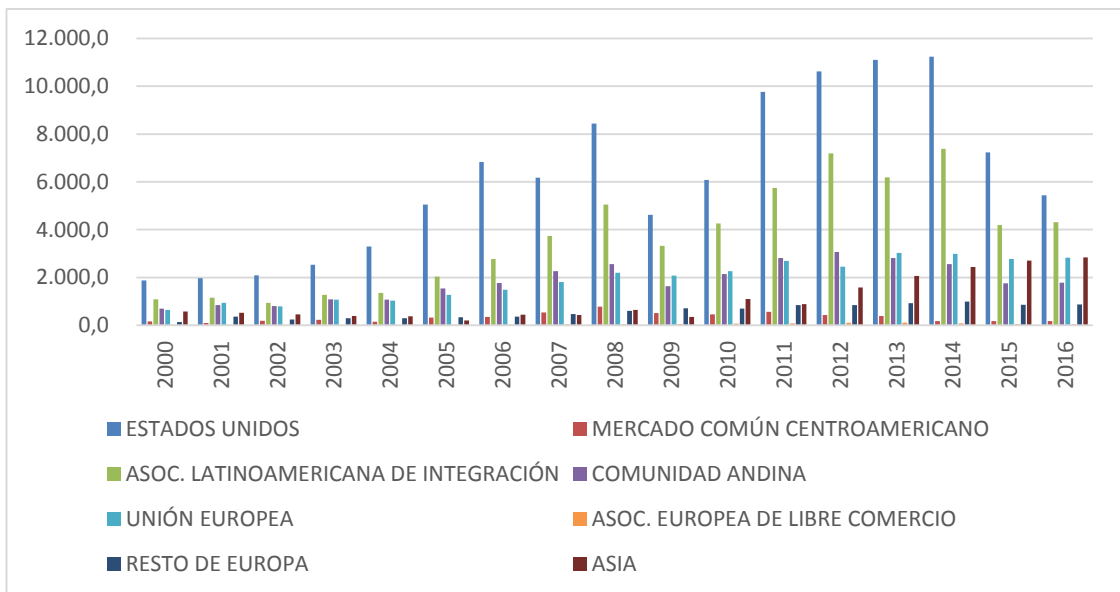
### Ilustración 1: Exportaciones por destino económico



**Fuente: Banco Central del Ecuador**  
**Elaboración: propia**

De igual manera para el periodo post dolarización, EEUU sigue siendo el país que más exporta, por lo que se puede concluir que es el principal socio comercial de Ecuador, y puede ser considerado como el ingreso mundial dentro del presente trabajo

### Ilustración 2: Exportaciones por destino Económico



**Fuente: Banco Central del Ecuador**  
**Elaboración: propia**



Cabe mencionar que para la elaboración de las ilustraciones 1 y 2 se tomaron los datos de las exportaciones por área o destino económico del Banco Central del Ecuador, en donde se menciona a los principales destinos económicos; considerando que dentro de la asociación latinoamericana de integración se encuentran los países de: Argentina, Brasil, Chile, México, Venezuela. Dentro de la comunidad andina se halla: Colombia, Perú, Venezuela, Bolivia; como países que integran la unión europea: Bélgica, Francia, Holanda, Italia, Reino Unido, Alemania, España. Y dentro de Asia se considera a : Taiwán, Japón, China, Corea del Sur.

## **Metodología Empírica.**

Se explica el conjunto de modelos a estimar para la constatación de la ley de Thirlwall en el Ecuador para el periodo 1980 – 2016 con información trimestral, así como sus variables y los datos obtenidos, explicando también las principales herramientas econométricas que se utilizan para llegar a los resultados esperados.

## **Modelo a Estimar.**

Al ser el modelo de crecimiento con restricción en la balanza de pagos, medido por el lado de la demanda, se considera que las restricciones a esto son dadas por el sector externo, es por ello que debido a la economía del país se plantea 3 modelos a estimar para verificar el cumplimiento de la ley de Thirlwall, en donde las exportaciones e importaciones explican el crecimiento económico del país.

Como se había explicado en la caracterización del país, de acuerdo a la crisis que enfrentó la economía ecuatoriana y su cambio de moneda, es necesario que a los modelos econométricos a correr se les incluya una variable dummy para el año 1999; la misma que da un mejor ajuste del modelo.

## **Función de demanda de importación**

$$\text{Ln}M_t = \lambda_0 + \lambda_1 \text{Ln}PIB_t + \lambda_2 \text{Ln}TCR_t + \lambda_3 \text{Ln}TOT_t + u_t$$

Dónde:

$\text{Ln}M$ : Logaritmo de las importaciones reales del Ecuador.

$\text{Ln}PIB$ : Logaritmo del PIB real del Ecuador.

$\text{Ln}TCR$ : Logaritmo del Tipo de Cambio Real del Ecuador.

$\text{Ln}TOT$ : Logaritmo de los términos de intercambio

## **Función de demanda de exportación**

Se considera necesario estimar a la función de demanda de exportaciones ya que de acuerdo a la ley de Thirlwall el crecimiento económico tiene como

principal componente a las exportaciones, las mismas que pueden financiar a las importaciones, al no ocurrir esto se daría una restricción en la demanda. Se considera que las exportaciones dan equilibrio a la cuenta corriente de la balanza de pagos.

$$\text{Ln}X_t = \alpha_0 + \alpha_1 \text{LnPIBeeuu}_t + \alpha_2 \text{LnTCR}_t + \lambda_3 \text{LnTOT}_t + u_t$$

Dónde:

LnX: Logaritmo de las exportaciones reales del Ecuador.

LnPIBeeuu: Logaritmo de PIB real de Estados Unidos.

### **Función de la Balanza comercial**

Conocer en qué medida se da el crecimiento económico del país es fundamental para saber su senda de desarrollo, es por ello que se plantea la función de la balanza comercial como modelo de crecimiento el mismo que estará restringido por la balanza de pagos.

$$\text{Ln}BC_t = \beta_0 + \beta_1 \text{LnPIB}_t + \beta_2 \text{LnPIBeeuu}_t + \beta_3 \text{LnTCR}_t + \beta_4 \text{LnTOT}_t + u_t$$

Dónde:

LnBC: Logaritmo del ratio de las exportaciones para las importaciones con respecto al PIB real del Ecuador.

Para realizar las pruebas econométricas las variables están expresadas en logaritmos naturales, debido a que se necesitan calcular las tasas de crecimiento mediante elasticidades, para lo cual se emplea un modelo econométrico log- log.<sup>4</sup>

- **PIB real del Ecuador (PIB).**- Los datos para la construcción de esta variable fueron tomados de los boletines trimestrales del Banco Central del Ecuador (BCE) desde 1990 en dólares constantes hasta el 2016; mientras que desde 1980 hasta 1990 los datos se encontraron de

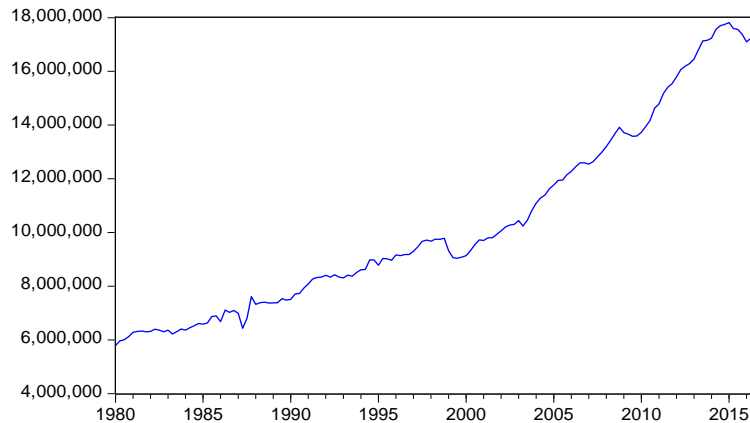
---

<sup>4</sup> Las series de las variables fue construida en dólares constantes del año 2007.

manera anual en dólares constantes en los 85 años del BCE, trimestralizando los mismos mediante el método de Chow y Lin.

### Ilustración 3: PIB del Ecuador

PIB



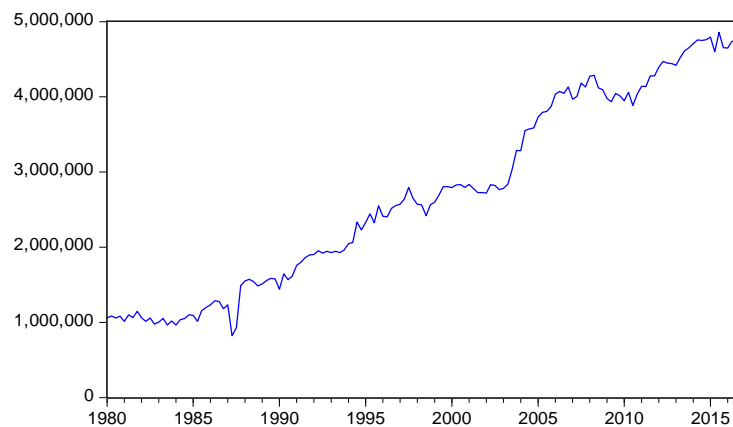
**Fuente: Banco Central del Ecuador**

**Elaboración: Las autoras, 2017**

- **Exportaciones del Ecuador (X).**- “Las exportaciones se valoran a precios FOB (Free on Board) valor que corresponde al precio de mercado de los bienes en la frontera del país exportador; este precio comprende: el precio de salida de fábrica, márgenes comerciales, costos de transporte hasta la frontera, costos de carga y gravámenes de exportación.” (Banco Central del Ecuador, 2011).

### Ilustración 4: Exportaciones del Ecuador

X

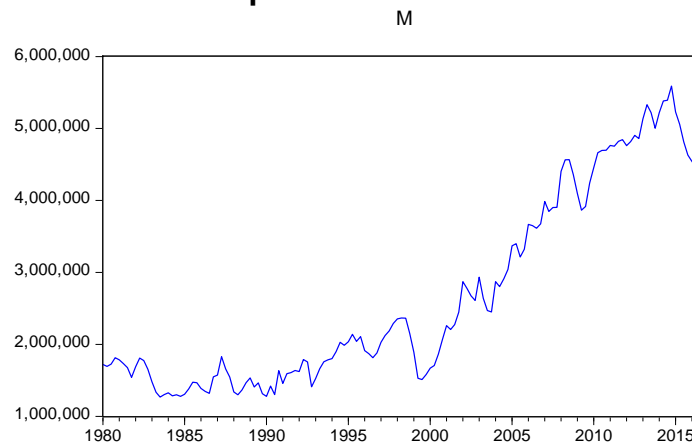


**Fuente: Banco Central del Ecuador**

**Elaboración: propia**

- **Importaciones del Ecuador (M).**- “Las importaciones de bienes se valoran a precios CIF (Cost, insurance, freight) que incluye: valor FOB de los bienes esto es, valor en la frontera del país exportador y costos de transporte entre la frontera del país exportador y la frontera del país importador y remuneración del servicio de seguro de accidentes así como la prima neta del seguro de accidentes” (Banco Central del Ecuador, 2011)

**Ilustración 5: Importaciones del Ecuador**

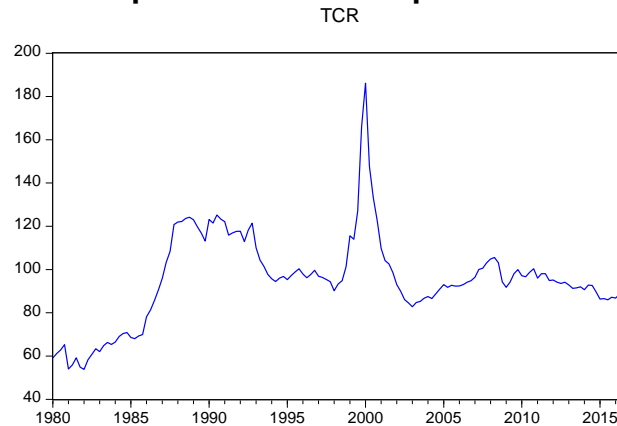


**Fuente: Banco Central del Ecuador**  
**Elaboración: Las autoras, 2017**

La serie tanto para las exportaciones como para las importaciones fue construida de manera trimestral, obteniendo los datos de los diferentes boletines trimestrales del BCE en dólares constantes desde 1990 hasta el 2016, y los datos hasta 1990 desde 1980 fueron trimestralizados con una variable de referencia mediante el método de Chow y Lin.

- **Tipo de cambio real (TCR).**- Esta variable fue construida con datos tomados de la nota 5 denominada “Elementos para el cálculo del tipo de cambio real en el Ecuador” (ALMEIDA G) desde 1980 en dólares constantes hasta 1993; mientras que desde 1994 hasta 2016 fueron tomados de los boletines mensuales del Banco Central del Ecuador (BCE) y trimestralizados.

### Ilustración 6: Tipo de cambio real para el Ecuador



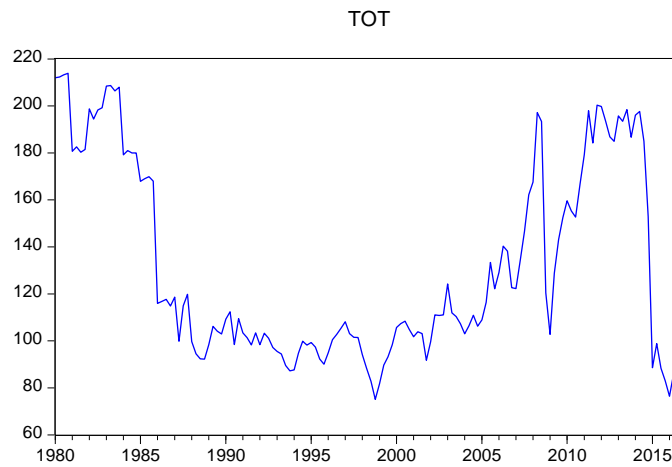
**Fuente: Banco Central del Ecuador**  
**Elaboración: Las autoras, 2017**

- **Índice de términos de intercambio (TOT).**- “Se define como el cociente entre el índice de precios de exportaciones y el índice de precios de importaciones, referidos a un mismo año base” (Banco Central del Ecuador, 2011). Por lo que se toma a esta variable como un indicador para saber en qué proporción el país puede financiar las importaciones con sus exportaciones.

Mediante los términos de intercambio se puede saber si las relaciones mejoran para el país, ya sea que se tenga un incremento en los precios de las exportaciones o lo contrario una reducción de los precios de las importaciones; pudiendo ocurrir también lo inverso que los precios de las importaciones tengan un incremento y se presente un decremento en los precios de las exportaciones; entonces se tendría un empeoramiento de las relaciones de intercambio.



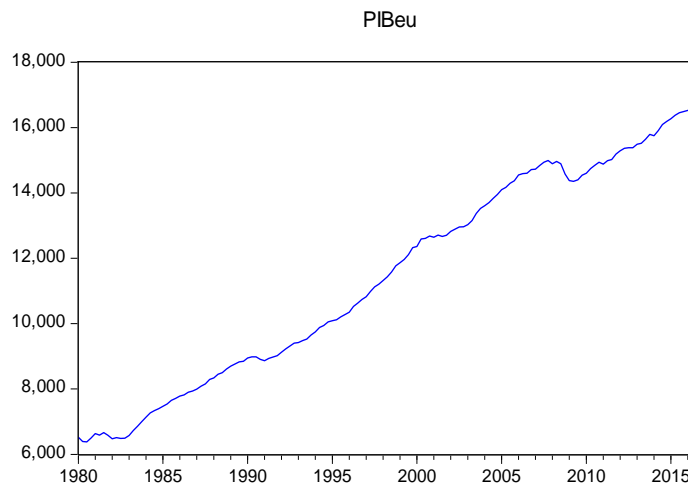
### Ilustración 7: Términos de Intercambio



**Fuente: Banco Central del Ecuador**  
**Elaboración: Las autoras, 2017**

- **PIB real de Estados Unidos (PIB<sub>EEUU</sub>).**- La serie trimestral del PIB de los EEUU fue tomada del Bureau of Economic Analysis (BEA): Foreign Trade Division. desde 1980 hasta 2016 en dólares constantes del año 2010. Se toma a EEUU como el principal socio comercial del Ecuador, por lo que se toma como referencia para la función de exportaciones del Ecuador.

### Ilustración 8: PIB de Estados Unidos



**Fuente: Banco Central del Ecuador**  
**Elaboración: Las autoras, 2017**

Una vez definidas las variables se proceden a realizar la prueba de estacionariedad de las mismas, mediante el test de Dickey Fuller Aumentado (ADF) de raíz unitaria; para establecer de esta manera el orden de integración de las mismas, debido a que se trabaja con series de tiempo, es la principal herramienta para no obtener estimaciones espurias, es decir un análisis econométrico con series no estacionarias es irrelevante.

**Tabla 1: Test ADF, Orden de Integración, Series trimestrales  
Periodo: 1980:1 – 2016:4**

VARIABLES	Hecho en	Incluye <sup>5</sup>	ADF test	Valor crítico al 5%	Probab	Orden
Ln(PIB <sub>R</sub> )	Niveles	TI	-2,2676	-3,4407	0,449	I(1)
	1ªdiferencia	TI	-10,3798	-3,4411	0,000	
Ln(X)	Niveles	TI	-3,4103	-3,4407	0,050	I(1)
	1ª diferencia	TI	-8,9985	-3,4416	0,000	
Ln(M)	Niveles	TI	-2,8891	-3,4407	0,169	I(1)
	1ª diferencia	TI	-11,0328	-3,4409	0,000	
LnTCR	Niveles	TI	-2,3286	-3,4409	0,416	I(1)
	1ª diferencia	TI	-8,732	-3,4409	0,000	
LnTOT	Niveles	TI	-2,1779	-3,4407	0,498	I(1)
	1ª diferencia	TI	-10,9813	-3,4409	0,000	
Ln(PIB <sub>EEUU</sub> )	Niveles	TI	-1,2480	-3,4411	0,896	I(1)
	1ª diferencia	TI	-6,3200	-3,4411	0,000	

**Fuente: Banco Central del Ecuador**

**Elaboración: Las autoras, 2017**

Se aplica el test ADF con tendencia e intercepto (TI), como se puede observar en los gráficos (**anexo1**), las variables muestran un patrón de crecimiento y a su vez poseen intercepto debido a que no inician en cero. Entonces se tiene que la hipótesis nula que plantea no estacionariedad o raíz unitaria es aceptada con las variables en niveles, debido a que el valor del estadístico ADF es menor al valor crítico del 5% en valores absolutos, por lo que se deben diferenciar las variables una vez, es decir se tienen variables integradas de orden uno I(1) y de esta manera se rechaza la hipótesis nula del test ADF, por lo que se acepta la hipótesis alternativa de estacionariedad, asegurando así el no obtener regresiones espurias. (**Anexo 2**)

<sup>5</sup> N= sin intercepto y sin tendencia, TI= con tendencia e intercepto, I= solo con intercepto

En los modelos de largo plazo, una de las hipótesis fundamentales a saber es si las variables tienen una relación de equilibrio económico en el largo plazo, es decir si se encuentran cointegradas. Para poder definir cointegración dos o más variables deben ser estacionarias de orden 1 y la existencia de una combinación lineal entre las dos variables que sea estacionaria de orden cero, siendo sus residuos estacionarios de orden cero. “Pero se puede demostrar que dos series no estacionarias pueden tener una relación de largo plazo, es decir están cointegradas si sus residuos son estacionarios”. (SABALLOS MONTES, 2009)

Para detectar cointegración, se puede aplicar los siguientes test:

1.- El test de cointegración de Engle y Granger en dos etapas se basa en el análisis de raíz unitaria de los residuos obtenidos de la regresión de largo plazo, usando también de esta manera el test de ADF, este test requiere que todas las variables tengan el mismo orden de integración; en este estudio se aplica este test con las variables en niveles.

Se testea la hipótesis nula de no cointegración entre las variables en el largo plazo.

**Tabla 2: Test Engle y Granger - Cointegración – Series trimestrales**

<b>Modelos</b>	<b>ADF test</b>	<b>Valor crítico al 1%</b>	<b>Valor Crítico al 5%</b>	<b>Valor crítico al 10%</b>
Función de demanda de Exportaciones	-4,8126	-5,2497	-4,7154	-4,4345
Función de demanda de Importaciones	-4,7754	-5,2497	-4,7154	-4,4345
Función de la Balanza Comercial	-5,6828	-5,5127	-4,9767	-4,699

**Fuente: Banco Central del Ecuador**

**Elaboración: Las autoras, 2017**

Al aplicar la metodología del test de Engle y Granger (**Anexo 3**) los residuos han sido sometidos a un proceso de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), por lo que su serie no es considerada original y debido a esto los valores críticos que estima el software no tiene validez; es así que para poder tomar una decisión a cerca de la hipótesis de cointegración se acude a la tabla de



Mackinnon<sup>6</sup>. De acuerdo a los valores obtenidos en la tabla se rechaza la hipótesis nula de no cointegración, y se acepta que existe al menos un vector de cointegración entre las variables de las distintas funciones en el largo plazo, ya que el estadístico ADF es mayor a los valores críticos del 5% y 10% en los modelos de demanda de exportaciones e importaciones, y para el modelo de la balanza comercial el estadístico ADF es mayor a los valores críticos del 1, 5 y 10 %; entonces se puede observar que los residuos son estacionarios (**Anexo 4**) por lo que se tiene una relación de equilibrio de largo plazo entre las variables, es decir que aunque crezcan en el tiempo lo hacen de igual manera, provocando así que el error entre ambas variables no crezca.<sup>7</sup>

2.-El test de Johansen requiere que las variables tengan el mismo orden de integración, sean endógenas (este supuesto se puede suavizar asumiendo que las variables son débilmente exógenas), a más que requiere de muchas observaciones (mínimo 100). Se basa en un vector autoregresivo (VAR), cuando este se halla cointegrado se lo denomina VEC (Vector Cointegrado).

Antes de aplicar el test de cointegración es importante determinar el número de rezagos óptimos, debido a que esto ayuda a encontrar el número de vectores de cointegración y si los rezagos son muy pocos es probable que no se capture completamente la dinámica del modelo, mientras que si son muy largos se puede perder grados de libertad y se terminaría estimando un gran número de parámetros. Para el cálculo del número óptimo de retardos a utilizar en las diferentes funciones se realiza mediante los criterios de Akaike (AIC), Schwarz (SC) y Hannan Quinn (HQ). (**Anexo 5**)

Se utiliza el criterio de Schwarz (SC), y se encuentra que para las tres funciones el retardo óptimo es uno para estimar los vectores de cointegración. Pero para el presente estudio se toma en cuenta 4 retardos Considerando la siguiente regla: “El número de retardos depende de la frecuencia de los datos,

---

<sup>6</sup> Valores críticos tomados de Mackinnon (1991). Department of Economics, the University of Warming, statistical tables for Economist.

<sup>7</sup> Ver anexo2

de debe seleccionar 3 retardos para datos anuales, 4 ó 6 para datos trimestrales y de 12 a 18 retardos para datos mensuales” (JOHANSEN, 1988)

Una vez determinado el número de retardos óptimos se aplica el test de Johansen para obtener el número de relaciones de cointegración de largo plazo.

**Tabla 3: Test de Traza de Johansen – Cointegración – Series trimestrales**

Modelos	Vectores de Cointegración		Trace statics	Valor Critico al 5%
	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>		
Función de demanda de Exportaciones	r≤0	r=1	55,698	47,856
	r≤1	r=2	16,362	29,797
	r≤2	r=3	7,421	15,495
	r≤3	r=4	0,509	3,841
Función de demanda de Importaciones	r≤0	r=1	72,795	69,819
	r≤1	r=2	45,794	47,856
	r≤2	r=3	22,108	29,797
	r≤3	r=4	10,260	15,495
Función de la Balanza Comercial	r≤0	r=1	96,812	95,754
	r≤1	r=2	75,644	69,819
	r≤2	r=3	26,174	47,856
	r≤3	r=4	11,538	29,797
	r≤4	r=5	2,727	15,495

**Fuente: Banco Central del Ecuador**

**Elaboración: Las autoras, 2017**

Al aplicar el test de traza de Johansen (**Anexo 6**) como se puede observar en la tabla el valor del estadístico de Traza es mayor al valor crítico del 5%, en la primera hipótesis correspondiente al modelo de demanda de exportaciones e importaciones, por lo que se rechaza la hipótesis nula que plantea que no existe vectores de cointegración, y se acepta la hipótesis alternativa que indica que existe un vector de cointegración en el largo plazo. En el modelo de balanza comercial se puede observar que el valor del estadístico de Traza es mayor al valor crítico del 5% en las dos primeras hipótesis, es decir se tiene dos vectores de cointegración en esta función.

Para el caso del Ecuador se tiene variables endógenas y exógenas, por lo que el test de Johansen pierde validez, debido a que no cumple con el requisito

de que todas las variables sean endógenas o en su defecto débilmente exógenas. A pesar de que el software permite que el test se realice para verificar si existen vectores de cointegración, los valores obtenidos no son válidos con variables exógenas, es por ello que para el análisis de cointegración se tomará en cuenta solamente el método de cointegración de dos etapas de Engle y Granger. (Ganadores del premio Nobel de Economía 2003)

Una vez definido el orden de integración de las variables y los vectores de cointegración, se procede a realizar las estimaciones de las diferentes funciones:

### Estimación de la función de demanda de importaciones

Considerando que el Ecuador históricamente presenta un mayor crecimiento de la demanda de las importaciones realizadas con respecto a las exportaciones, lo cual afecta de manera negativa a la balanza comercial. Se estima una función de crecimiento de importación estándar (función de la medida de competitividad de los precios), asumiendo que la elasticidad ingreso y precio permanecen constantes, obteniendo así las elasticidades de corto y largo plazo.

Al estimar el modelo de función de importaciones, se observa que este presenta un problema de autocorrelación, muy común en series de tiempo (**Anexo 7**), se procede a corregir dicho problema mediante un modelo autoregresivo, en donde se tiene como variable explicativa a la variable dependiente rezagada, obteniendo los siguientes resultados (**Anexo 8**):

**Tabla 4: Estimación función de importaciones sin autocorrelación**

Variable dependiente: Lnm				
	Modelo (largo plazo)		Modelo de corrección de errores (Corto plazo)	
Constante	-2,0501***	(0.4851)	0,0032	(0.0057)
Lnpib	1,3232***	(0.0749)	0,5171*	(0.2891)
Lntcr	-0.0191	(0.0360)	-0,1593	(0,1034)
Lntot	0.0550**	(0.0230)	0,1273**	(0.0566)
Lnm(-1)	0,7736***	(0,0510)	0,1635**	(0,0815)
Dummy	-0,1060**	(0,0330)		
Resid(-1)			-0.2530***	(0.0558)

N	147	146
$R^2$	0.9835	0.1778
F general	1675,942	6,0554
Probabilidad (F)	0.000000	0.000042
Durbin-Watson	1,9897	2,0401
Errores estándar robustos de Huber-White entre paréntesis. Significancia: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%		

**Fuente: Banco Central del Ecuador**

**Elaboración: Las autoras, 2017**

En cuanto al modelo estimado para el largo plazo se encuentra que la variable  $Lntcr$  no es estadísticamente significativa, esto puede ser explicado debido a que el Ecuador cuenta con un tipo de cambio fijo desde el año 2000, generando que las variaciones del TCR en el largo plazo no fueran significativas. Se puede establecer que para el caso del Ecuador un crecimiento económico para el país resulta ser un aumento más que proporcional de las importaciones que genera déficit comercial frenando el dinamismo económico inicial, lo que requiere de financiamiento externo.

El modelo estimado para el corto plazo (modelo de corrección de errores) no fueron significativas las variables  $Lntcr$  y la constante, pero el coeficiente de corrección de error es significativo al 1% y posee el signo económicamente esperado, con una velocidad de convergencia hacia el equilibrio de largo plazo del 25,30%.

### Estimación de la función de demanda de exportaciones

Se procede a estimar la función de crecimiento de la demanda de exportaciones, asumiendo que la elasticidad ingreso y precio son constantes.

**Tabla 5: Estimación función de exportaciones sin autocorrelación**

	Variable dependiente: $Lnx$			
	Modelo (largo plazo)		Modelo de corrección de errores (Corto plazo)	
Constante	-0,5307**	(0,2509)	0,0087	(0,0071)
$Lnpibe_u$	1,1297***	(0,0946)	0,2683	(0,7539)
$Lntcr$	0,0269	(0,0316)	0,0021	(0,1016)
$Lntot$	0,0190	(0,0210)	0,0982*	(0,0542)
$Lnx(-1)$	0,7498***	(0,0526)	0,0154	(0,0829)
Dummy	-0,000034	(0,0325)		
Resid(-1)			-0,2561***	(0,0571)

N	147	146
$R^2$	0.9867	0.1609
F general	2089,201	5,3718
Probabilidad	0.000000	0.000150
Durbin-Watson	2,0201	2,0157
Errores estándar robustos de Huber-White entre paréntesis. Significancia: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%		

**Fuente: Banco Central del Ecuador**

**Elaboración: Las autoras, 2017**

En la estimación de largo plazo los coeficientes del tipo de cambio real (TCR) y los términos de intercambio (TOT) no son significativos para el modelo, esto puede ser debido a que a partir del año 2000 por la dolarización contamos con un tipo de cambio fijo, además que por poseer una economía dolarizada no se posee política monetaria, lo cual no permite devaluar la moneda para así conseguir hacer a los productos más competitivos.

Mientras que en el modelo de corto plazo las variables significativas fueron Lntot y el coeficiente de corrección de error. Se puede observar que para el corto plazo el crecimiento de la demanda de exportación no está influenciado por el ingreso mundial (Estados Unidos), el TCR, ni TOT. Se concluye que aproximadamente el 25,61% de la desviación en la demanda de exportaciones se corrige durante un año con respecto a su nivel de equilibrio de largo plazo.

### Estimación de la función de la balanza comercial

Se estima este modelo para observar cuales son los efectos en la balanza comercial.

**Tabla 6: Estimación de la balanza comercial sin autocorrelación**

Variable dependiente: Lnbc				
	Modelo (largo plazo)		Modelo de corrección de errores (Corto plazo)	
Constante	-0,0083	(0,6938)	-0,0179*	(0,0106)
Lnpib	-0,0693**	(0,1111)	1,3105***	(0,4191)
Lnpibeu	0,1090**	(0,1303)	1,4822*	(1,0956)
Lntcr	0,1204**	(0,0538)	0,1211	(0,1518)
Lntot	-0,0906**	(0,0362)	-0,0822	(0,0793)
Lnbc(-1)	0,6882***	(0,0597)	0,2419***	(0,0786)



Dummy	0,1480***	(0,0507)		
Resid(-1)			-0,3732***	(0,0644)
N	147		146	
R <sup>2</sup>	0.8567		0,2896	
F general	139,5047		9,4418	
Probabilidad	0.000000		0.000000	
Durbin-Watson	1,8316		2,1268	
Errores estándar robustos de Huber-White entre paréntesis. Significancia: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%				

**Fuente: Banco Central del Ecuador**

**Elaboración: Las autoras, 2017**

En el modelo de largo plazo las variables son significativas al 5% a excepción de la constante que no resulta significativa y se encuentra que los signos son los esperados económicamente. En el modelo de corto plazo se encuentra que aproximadamente el 37,32% de la diferencia existente entre el valor actual y el valor de equilibrio de la tasa de crecimiento de la balanza comercial se corrige dentro de un año.

### **Evaluación de los modelos econométricos**

Se prueba heterocedasticidad mediante el test de White de términos no cruzados (**Anexo 9**). Donde no se rechaza la hipótesis nula que plantea homocedasticidad para las tres funciones, debido a que la probabilidad asociada del estadístico F de 0,08 es mayor que el nivel de significancia del 5%, como resultado se concluye que la variación de los residuos es constantes para todo la muestra.

Un diagnostico fundamental a aplicar en los diferentes modelos estimados es la permanencia estructural, es decir que los parámetros permanezcan constantes a lo largo de periodo de estudio, para lo cual se aplica la prueba QUSUM y QUSUM2. Para este estudio se encuentra que en el grafico no se sale de la banda de confianza por lo que no hay evidencia para rechazar la hipótesis de estabilidad estructural al 5% para los tres modelos, obteniendo como resultado los tres modelo estables. (**Anexo 10**)

Otro diagnostico importante es la evaluación de la capacidad predictiva de los modelos estimados, esta evaluación es confiable si el modelo está



correctamente especificado, para este estudio se realizó la prueba de predicción individual. Para los tres modelos se encuentra que la capacidad predictiva que presentan es aceptable debido a que el coeficiente de Theil es muy cercano a cero para los tres casos. (**Anexo 11**)

## **Resultados.**

Un país presenta un crecimiento restringido por su balanza de pagos si su tasa de crecimiento efectiva ( $y$ ) está por debajo de su tasa de crecimiento calculada de largo plazo ( $y^{**}$ )

### **Tasas de crecimiento restringido por la balanza de pagos**

#### **1980 -2016**

Para el cálculo de las tasas de crecimiento restringido por la balanza de pagos de Ecuador para el periodo de estudio primero se necesita estimar la elasticidad ingreso de la demanda de importaciones y exportaciones; y con estos datos se calcula la tasa de crecimiento compatible con un saldo cero de la cuenta corriente. (**Anexo 12**)

Luego se procede a calcular la tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la balanza de pagos partiendo con un desequilibrio inicial en la cuenta corriente y considerando los flujos de capital.

Se encuentra que la proporción de las importaciones financiadas con las exportaciones es de  $\theta = 0,69$ , por lo tanto la participación de las importaciones financiadas con los flujos de capital es de  $(1 - \theta) = 0,31$ . Y sabiendo que la

tasa de crecimiento promedio real de los flujos de capital es de  $f=3,75\%$ ; con estos datos se procede a calcular la tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la balanza de pagos considerando los flujos de capital:

**Tabla 7: Datos para el calculo de las tasas de crecimiento restringido por la balanza de pagos 1980 – 2016**

Variable	Valor
$y$ = Crecimiento el PIB de Ecuador	3,06%
$i$ = Crecimiento del PIB de Estados Unidos	2,61%
$x$ = Crecimiento de las exportaciones	4,80%
$f$ = Crecimiento de los flujos de capital	3,75%
$\theta$ = Participacion de las exportaciones	0,69
$(1 - \theta)$ =Participacion de los flujos de capital	0,31
$\rho$ =Elasticidad ingreso de las importaciones	1,3232
$\tau$ =Elasticidad ingreso de las exportaciones	1,1297

**Fuente: Banco Central del Ecuador**

**Elaboración: Las autoras, 2017**

Se ha encontrado una tasa de crecimiento en el corto y mediano plazo de  $y^* = 2,23\%$  durante el periodo analizado de 32 años, la misma que fue menor en 0,83 puntos porcentuales con respecto a la tasa de crecimiento promedio anual de la economía ecuatoriana, la cual es de 3,06%. Se concluye que si la economía ecuatoriana hubiera crecido a esa tasa promedio calculada el país no habría acumulado déficit en la balanza comercial, el cual ha sido cubierto por los flujos de capital o la deuda externa.

En cuanto a la tasa de crecimiento de largo plazo que considera los flujos de capital se encontró que los flujos de capital si contribuyen al crecimiento de la economía ecuatoriana para este periodo de estudio, debido a que al comparar las tasas de crecimiento  $y^* = 2,23$  y  $y^{**} = 3,38\%$  se puede observar una diferencia de 1,15 puntos porcentuales debido a los flujos de capital. Al igual que al comparar con la tasa de crecimiento efectiva se encontró que esta es menor en 0,32 puntos porcentuales.

Dado que el Ecuador atravesó por una crisis financiera la cual generó que el país perdiera su política monetaria se estima las tasas de crecimiento restringida con la balanza de pagos para dos periodos, el primer periodo de análisis se toma los años 1980 – 1999 que corresponden a la situación económica del país antes de la dolarización; y un segundo periodo entre los años 2000 -2016.

**Tasa de crecimiento efectiva para el periodo antes de la dolarización****Tabla 8: Datos para cálculo de la tasa de crecimiento restringido por la balanza de pagos 1980 – 1999**

Variable	Valor
$y$ = Crecimiento el PIB de Ecuador	2,48%
$i$ = Crecimiento del PIB de Estados Unidos	3,19%
$x$ = Crecimiento de las exportaciones	5,36%
$f$ = Crecimiento de los flujos de capital	-0,30%
$\theta$ = Participacion de las exportaciones	0,57
$(1 - \theta)$ =Participacion de los flujos de capital	0,43
$\rho$ =Elasticidad ingreso de las importaciones	1,5143
$\tau$ =Elasticidad ingreso de las exportaciones	1,0308

**Fuente: Banco Central del Ecuador****Elaboración: Las autoras, 2017**

(Anexo 13) Para este periodo se encontró una tasa de crecimiento de corto y mediano plazo de 2,17%, siendo esta menor en 0,31% puntos porcentuales con respecto a la tasa de crecimiento efectiva del país, por lo que se encuentra que en este periodo hay déficit en cuenta corriente. También se encuentra que la tasa de crecimiento de largo plazo es de 2,97% la cual es mayor a la tasa de crecimiento efectiva en 0,8% puntos porcentuales, por lo que se establece que durante este periodo el país acumulo déficit comercial, el mismo que puede ser explicado por los diferentes acontecimientos que atravesó el país durante este periodo como es el terremoto de 1987, el fenómeno del niño, el conflicto con Perú y la crisis financiera de 1999; causando que durante este periodo no se genere inversión ni capitales extranjeros.

**Tasa de crecimiento efectiva para el periodo después de la dolarización****Tabla 9: Datos para cálculo de la tasa de crecimiento restringido por la balanza de pagos 2000 - 2016**

Variable	Valor
$y$ = Crecimiento el PIB de Ecuador	3,74%
$i$ = Crecimiento del PIB de Estados Unidos	1,93%
$x$ = Crecimiento de las exportaciones	3,99%
$f$ = Crecimiento de los flujos de capital	9,54%
$\theta$ = Participacion de las exportaciones	0,79
$(1 - \theta)$ =Participacion de los flujos de capital	0,21

$\rho$ =Elasticidad ingreso de las importaciones	2,5457
$\tau$ =Elasticidad ingreso de las exportaciones	1,4121

**Fuente: Banco Central del Ecuador**

**Elaboración: Las autoras, 2017**

(Anexo 14) Para este periodo se encontró una tasa de crecimiento de corto y mediano plazo de 3,48%, siendo esta menor en 0,26% puntos porcentuales con respecto a la tasa de crecimiento efectiva del país, por lo que se encuentra que en este periodo hay déficit en cuenta corriente. También se encuentra que la tasa de crecimiento de largo plazo es de 3,65% la cual es menor a la tasa de crecimiento efectiva en 0,09% puntos porcentuales, por lo que se establece que durante este periodo a diferencia del periodo anterior el país acumulo superávit comercial, el mismo que puede ser explicado por el incremento de los flujos de capital debido a las remesas generadas por la migración, al igual que el incremento de la inversión extranjera. Se puede concluir que durante este periodo de estudio en el largo plazo los flujos de capital permitieron aliviar los desequilibrios en cuenta corriente.

**Tabla 10: tasas de crecimiento efectivas y calculadas por sub periodos**

Periodo	$y$	$y^*$	$y^{**}$
1980 – 2016	3,06%	2,23%	3,38%
1980 – 1999	2,48%	2,17%	2,97%
2000 – 2016	3,74%	3,48%	3,65%

**Fuente: Banco Central del Ecuador**

**Elaboración: Las autoras, 2017**



## **Conclusiones y Recomendaciones.**

En los países en vías de desarrollo quienes producen bienes primarios y manufactureros e importan de los países desarrollados bienes terminados los mismos que tienen mayor elasticidad ingreso por tener un crecimiento restringido, la relación elasticidad ingreso de exportaciones e importaciones es menor a la unidad, lo que conlleva a tener un crecimiento económico lento.

Para el caso de Ecuador debido a que las importaciones crecen más rápido que las exportaciones el déficit en cuenta corriente es financiado por prestamos provenientes del extranjero, lo cual no puede ser sostenido por mucho tiempo debido a que si el crecimiento de los flujos financieros es mayor que el crecimiento del PIB, la deuda externa neta como proporción del PIB crece indefinidamente, ocasionando que el Ecuador sea un país pobre con endeudamiento alto.

Para el periodo 1980 - 2016 se encontró que existe una restricción con la balanza de pagos debido a que la tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la balanza de pagos, es menor con respecto a la tasa de crecimiento efectiva; indicando así la existencia de déficit en la cuenta corriente, ya que Ecuador al ser un país en vías de desarrollo importa más de lo que exporta. Al considerar el corto plazo dentro de este periodo de estudio se encontró que el Ecuador no presenta restricción con la balanza de pagos, por lo que acumula déficit en cuenta corriente que es cubierto por inversión extranjera directa, remesas o deuda externa.

En cuanto a la tasa de crecimiento de largo plazo se tiene que es mayor a la tasa de crecimiento efectiva, por lo que el país acumuló déficit comercial



donde los flujos de capital cubrían únicamente lo que permitiera a la cuenta corriente estar en equilibrio. Se demuestra así que los flujos de capital para países sub desarrollados influyen en la tasa de crecimiento, solventando los desequilibrios externos.

Concluyendo así que para todo el periodo de estudio se cumple la ley de Thirlwall para el Ecuador, ya que existe restricción con la balanza de pagos en el largo plazo.

Al analizar los sub periodos encontramos que para el periodo antes de la dolarización 1980 – 1999, sucede lo mismo que en el estudio general es decir la tasa efectiva es menor a la tasa de crecimiento de largo plazo, por lo que el país acumuló déficit comercial durante ese periodo, se puede deber esto a las diferentes crisis que atravesó el país durante estos años y la inestabilidad económica dada durante la época. Pero para el periodo de dolarización 2000 – 2016 se encontró lo esperado, es decir el país acumuló superávit comercial, lo cual provoca que no haya restricción con la balanza de pagos en el largo plazo durante este periodo, esto se debe a los flujos de capital que ingresan al país y de esta manera se eliminan las restricciones con la balanza comercial.

Considerando que el Ecuador es un país primario exportador y no presenta ventajas competitivas ante los demás países, sus productos son menos atractivos, por lo que no se puede dar una financiación de las importaciones con las exportaciones, generando de esta manera los desequilibrios en cuenta corriente, los mismos que pueden ser solucionados únicamente con flujos de capital que ingresan al país.

Para la solución del déficit comercial sería conveniente la aplicación de políticas incentivadoras de exportaciones ya que estas dentro del país han sido una variable fundamental para el dinamismo de la economía, logrando así que los productos se vuelvan más competitivos en mercados internacionales.



Debido a que la elasticidad ingreso de las importaciones es mayor a la elasticidad ingreso de las exportaciones, el Ecuador no puede presentar tasas de crecimiento altas en el largo plazo, lo que lleva a concluir que el desarrollo del país en estudio es menor a otros países; manteniéndose así hasta que se dé un cambio en sus elasticidades.

La economía ecuatoriana al mantenerse dolarizada debe incentivar las exportaciones no petroleras, es decir las exportaciones tradicionales, para que de esta manera se diversifique su estructura exportadora y el Ecuador no dependa en su gran mayoría del petróleo, logrando así un crecimiento de la economía ecuatoriana mediante el sector productivo y no como lo ocurrido en los últimos años que el desarrollo económico se ha dado mediante el incremento del gasto público lo que no es recomendable que sea muy elevado ya que en el caso del Ecuador ha generado incremento de la deuda externa.





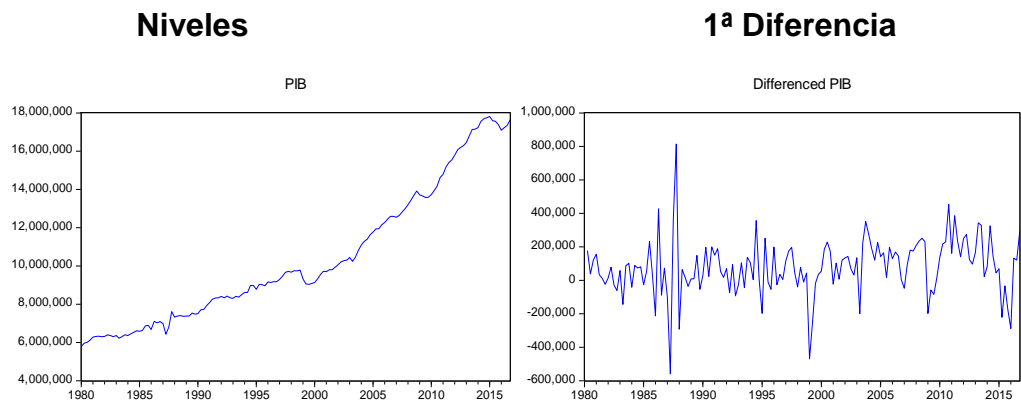
## Bibliografía

- ALMEIDA G, P. (s.f.). Elementos para el cálculo del tipo del cambio real en el Ecuador .
- Banco Central del Ecuador. (2011). *Metodología de la Información Estadística Mensual, 3ra. edición*, 85.
- JOHANSEN, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 231.
- MADRUEÑO AGUILAR, R. (2007). El crecimiento económico restringido por el equilibrio de la balanza de pagos: el caso de México. *cuadernos economicos del ICE*.
- MATESANZ GÓMEZ, D. F. (22 de febrero de 2007). *Revista de Economía mundial*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/866/86601702.pdf>
- MATEZANS GOMEZ, David; FUGAROLAS, Guadalupe; CANDAUDAP, Eduardo. (2007). Balanza de pagos y crecimiento económico restringido. Una comparación entre la economía Argentina y Mexicana. *Revista de economía mundial*, 25-49.
- MCCOMBIE, J. S., & THIRLWALL, A. P. (1999). Growth in an International Context: A post Keynesian view. . *Foundations of International Economics. Post Keynesian Perspectives.* , 49.
- MORONES CARRILLO, A. L. (15 de febrero de 2016). *Crecimiento económico en México: restricción por la balanza de pagos*. Obtenido de Ensayos revista de economía: [file:///C:/Users/Acer/Downloads/2\\_Crecimiento\\_economico\\_en\\_Mexico\\_restriccion\\_por\\_la\\_balanza\\_de\\_pagos%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Acer/Downloads/2_Crecimiento_economico_en_Mexico_restriccion_por_la_balanza_de_pagos%20(2).pdf)
- ORELLANA, M. (15 de Julio/Diciembre de 2011). "Hechos estilizados del ciclo económico de Ecuador: 1990 - 2009". *Universitas* , 53-84.
- SABALLOS MONTES, F. (2009). Crecimiento económico restringido por la balanza de pagos: Evidencia empírica para Nicaragua 1937 - 2008. 167.
- TAYLOR, L. (1996). Crecimiento económico, intervención del estado y teoría del desarrollo, pensamiento iberoamericano. *Revista de economía política*, 31-44.
- THIRLWALL, A. (1979). Obtenido de <http://ojs.uniroma1.it/index.php/PSLQuarterlyReview/article/viewFile/9407/9302>
- VELASTEGUÍ, L. Á. (2007). "Crecimiento económico restringido por la cuenta corriente de la balanza de pagos en el Ecuador 1970 - 2004. Una aplicación a la Ley Thirlwall".

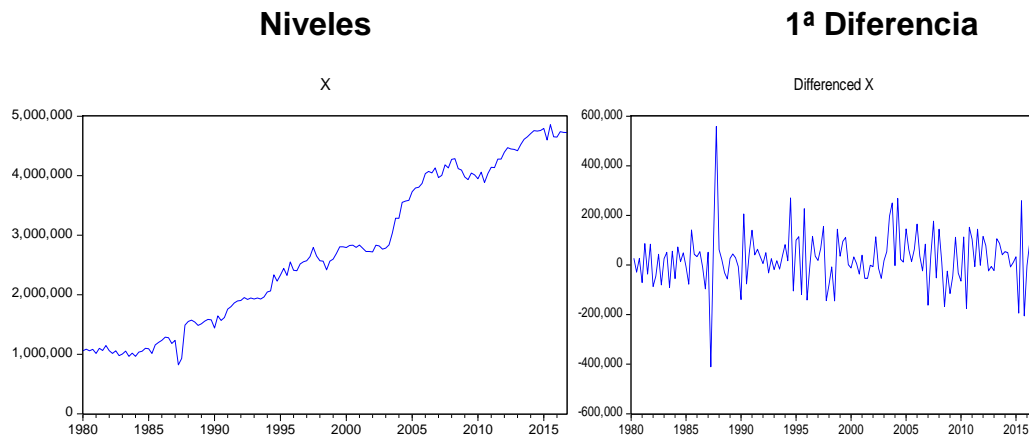
## Anexos.

### Anexo1. Estacionariedad, variables en niveles y primera diferencia.

#### PIB Ecuador.

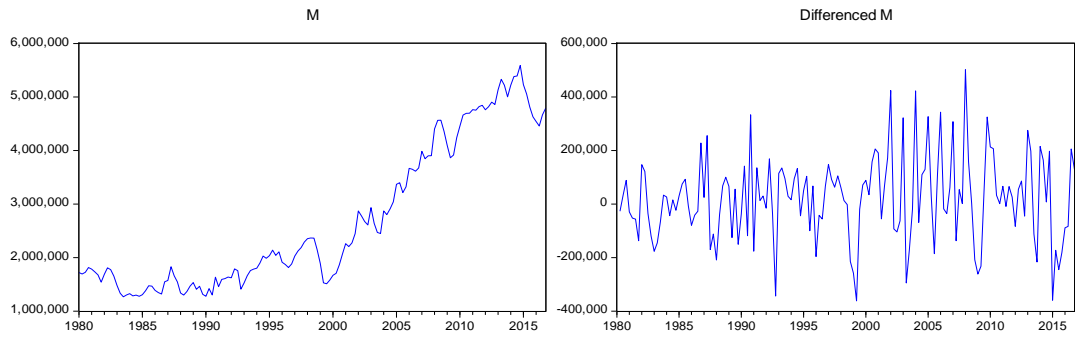


#### Exportaciones



#### Importaciones

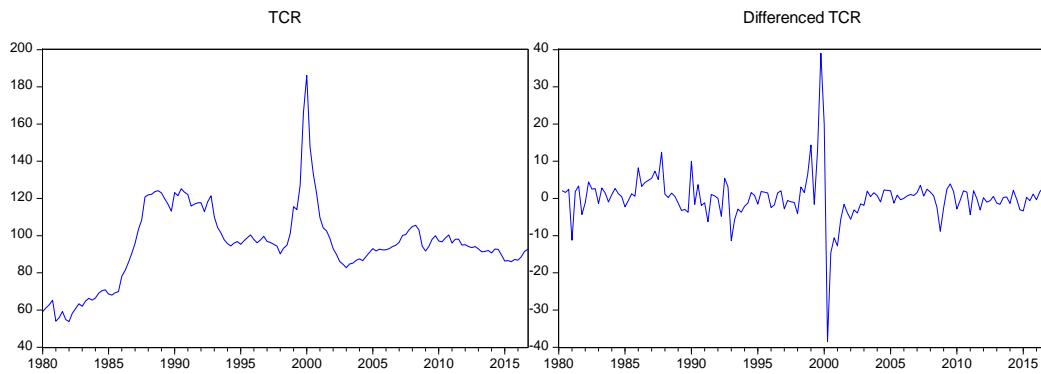
**Niveles** **1ª Diferencia**



### Tipo de Cambio Real

#### Niveles

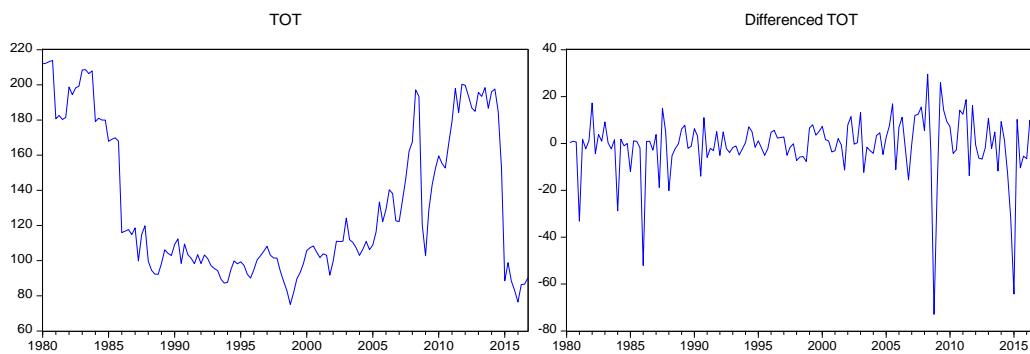
#### 1ª Diferencia



### Términos de Intercambio

#### Niveles

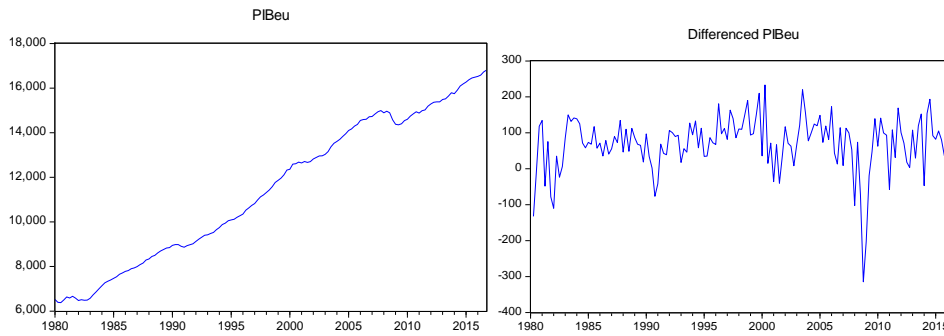
#### 1ª Diferencia



### PIB de Estados Unidos

#### Niveles

#### 1ª Diferencia



## Anexo2. Test Dickey Fuller Aumentado PIB Ecuador.

### Niveles

Null Hypothesis: LNPIB has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.267648	0.4485
Test critical values:		
1% level	-4.021691	
5% level	-3.440681	
10% level	-3.144830	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

### 1ª Diferencia

Null Hypothesis: D(LNPIB) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-10.37982	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.022586	
5% level	-3.441111	
10% level	-3.145082	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

## Exportaciones

### Niveles

Null Hypothesis: LNX has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend



Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.410300	0.0499
Test critical values:		
1% level	-4.021691	
5% level	-3.440681	
10% level	-3.144830	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

### 1ª Diferencia

Null Hypothesis: D(LNX) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.998543	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.023506	
5% level	-3.441552	
10% level	-3.145341	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

## Importaciones

### Niveles

Null Hypothesis: LNM has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.889107	0.1691
Test critical values:		
1% level	-4.021691	
5% level	-3.440681	
10% level	-3.144830	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

### 1ª Diferencia

Null Hypothesis: D(LNM) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)



	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-11.03280	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.022135	
5% level	-3.440894	
10% level	-3.144955	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

## Tipo de Cambio Real

### Niveles

Null Hypothesis: LNTCR has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.328630	0.4156
Test critical values:		
1% level	-4.022135	
5% level	-3.440894	
10% level	-3.144955	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

### 1ª Diferencia

Null Hypothesis: D(LNTCR) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.732081	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.022135	
5% level	-3.440894	
10% level	-3.144955	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

## Términos de Intercambio

### Niveles

Null Hypothesis: LNTOT has a unit root



Exogenous: Constant, Linear Trend  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.177888	0.4979
Test critical values:		
1% level	-4.021691	
5% level	-3.440681	
10% level	-3.144830	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

### 1ª Diferencia

Null Hypothesis: D(LNTOT) has a unit root  
Exogenous: Constant, Linear Trend  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-10.98134	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.022135	
5% level	-3.440894	
10% level	-3.144955	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

## PIB de Estados Unidos

### Niveles

Null Hypothesis: LNPIBEU has a unit root  
Exogenous: Constant, Linear Trend  
Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.248042	0.8961
Test critical values:		
1% level	-4.022586	
5% level	-3.441111	
10% level	-3.145082	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

### 1ª Diferencia

Null Hypothesis: D(LNPIBEU) has a unit root



Exogenous: Constant, Linear Trend  
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.320013	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.022586	
5% level	-3.441111	
10% level	-3.145082	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

### Anexo 3. Test Engle – Granger.

#### Función de demanda de exportaciones

Null Hypothesis: RESID\_X has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.812641	0.0003
Test critical values:		
1% level	-3.475184	
5% level	-2.881123	
10% level	-2.577291	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

#### Función de demanda de importaciones

Null Hypothesis: RESID\_M has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.775424	0.0001
Test critical values:		
1% level	-3.475184	
5% level	-2.881123	
10% level	-2.577291	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

#### Función de la balanza comercial

Null Hypothesis: RESID\_BC has a unit root



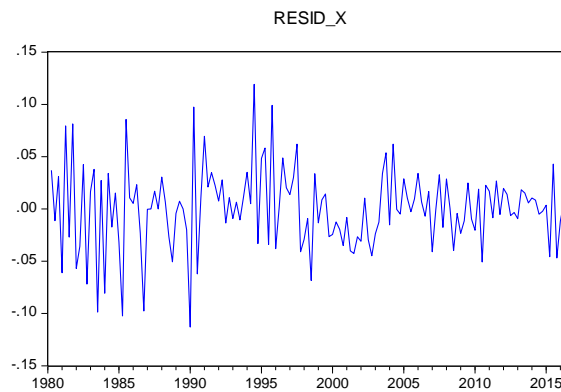
Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.682847	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.475184	
5% level	-2.881123	
10% level	-2.577291	

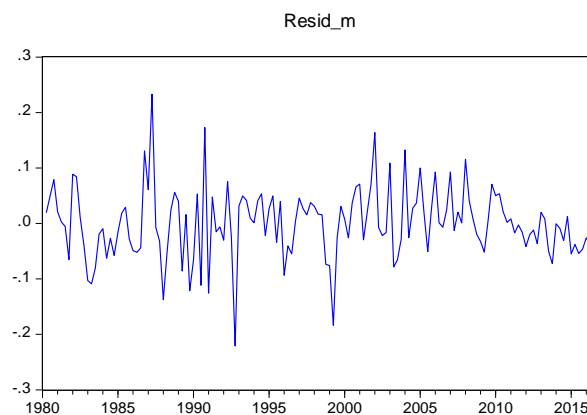
\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

## Anexo 4. Cointegración residuos de los modelos con estacionariedad.

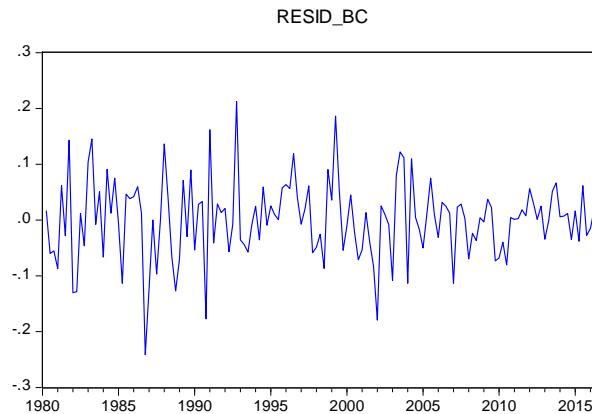
### Función de demanda de eexportaciones



### Importaciones



### Balanza comercial



### Anexo 5. Rezagos óptimos para el test de cointegración.

**Tabla 11: Rezagos Óptimos.**

<b>Función de demanda de importación</b>			
<b>Lag</b>	<b>AIC</b>	<b>SC</b>	<b>SC</b>
0	-1.325000	-1.240953	-1.240953
1	-14.93992	-14.51969*	-14.51969*
2	-15.17987*	-14.42345	-14.42345
<b>Función de demanda de exportación</b>			
<b>Lag</b>	<b>AIC</b>	<b>SC</b>	<b>HQ</b>
0	31.97223	32.05628	32.00639
1	18.85847	19.27870*	19.02924
2	18.71017*	19.46660	19.01756*
<b>Función de la balanza comercial</b>			
<b>Lag</b>	<b>AIC</b>	<b>SC</b>	<b>HQ</b>
0	-3.486687	-3.381628	-3.443994
1	-19.36779	-18.73744*	-19.11164
2	-19.61786*	-18.46221	-19.14824*

Fuente: Las autoras, 2017

### Anexo 6. Test de traza de Johansen.

#### Función de demanda de exportaciones

Date: 07/19/17 Time: 12:27  
 Sample (adjusted): 1981Q2 2016Q4  
 Included observations: 143 after adjustments  
 Trend assumption: Linear deterministic trend  
 Series: LNX LNPIBEU LNTCR LNTOT  
 Lags interval (in first differences): 1 to 4

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)



Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob. **
None	0.126471	55.69799	47.85613	0.4117
At most 1	0.060614	16.36244	29.79707	0.6866
At most 2	0.047187	7.420745	15.49471	0.5292
At most 3	0.003551	0.508641	3.841466	0.4757

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

\* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

## Función de demanda de importaciones

Date: 07/19/17 Time: 12:23  
 Sample (adjusted): 1981Q2 2016Q4  
 Included observations: 143 after adjustments  
 Trend assumption: Linear deterministic trend  
 Series: LNM LNPIB LNTCR LNTOT D1  
 Lags interval (in first differences): 1 to 4

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.172063	72.79475	69.81889	0.0284
At most 1	0.152642	45.79366	47.85613	0.0771
At most 2	0.079515	22.10828	29.79707	0.2925
At most 3	0.069232	10.26002	15.49471	0.2612
At most 4	2.64E-06	0.000377	3.841466	0.9865

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

\* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

## Función de la balanza comercial

Date: 07/19/17 Time: 12:33  
 Sample (adjusted): 1981Q2 2016Q4  
 Included observations: 143 after adjustments  
 Trend assumption: Linear deterministic trend  
 Series: LNBC LNPIB LNPIBEU LNTCR LNTOT D1  
 Lags interval (in first differences): 1 to 4

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob. **
---------------------------	------------	-----------------	---------------------	----------

None	0.201445	96.81168	95.75366	0.2489
At most 1	0.163147	75.64355	69.81889	0.5652
At most 2	0.097290	26.17425	47.85613	0.8836
At most 3	0.039821	11.53762	29.79707	0.9467
At most 4	0.034998	2.726771	15.49471	0.7275

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

\* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

## Anexo 7. Estimación de los modelos con autocorrelación

### Estimación de la función de demanda de importaciones

Variable dependiente: Lnm				
	Modelo (largo plazo)		Modelo de corrección de errores (Corto plazo)	
Constante	-7.7921***	(0.4783)	-0,0040	(0.0057)
Lnpib	1.4244***	(0.0269)	0,5753**	(0.2888)
Lntcr	-0.2973***	(0.0508)	-0,1826*	(0,1031)
Lntot	0.1847***	(0.0350)	0,1181**	(0.0568)
Dummy	-0,1246**	(0,0539)		
Resid(-1)			-0.2184***	(0.0531)
N	148		147	
R <sup>2</sup>	0.9554		0.1546	
F general	766,44		6,49	
Probabilidad (F)	0.000000		0.000079	
Durbin-Watson	0.4862		1.7487	
Errores estándar robustos de Huber-White entre paréntesis. Significancia: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%				

### Estimación de la función de demanda de exportaciones

Variable dependiente: Lnx				
	Modelo (largo plazo)		Modelo de corrección de errores (Corto plazo)	
Constante	-1,7111***	(0,3658)	0,0099	(0,0068)
Lnpibeu	1,7483***	(0,0289)	0,1260	(0,7102)
Lntcr	-0,0081	(0,0489)	0,0106	(0,1001)
Lntot	0,0346	(0,0326)	0,0970*	(0,0531)

Dummy	-0,0176	(0,0504)		
Resid(-1)			-0,2513***	(0,0538)
N	148		147	
R <sup>2</sup>	0.9679		0.1587	
F general	1077.800		6,695	
Probalidad	0.000000		0.000058	
Durbin-Watson	0.4791		1,9931	
Errores estándar robustos de Huber-White entre paréntesis. Significancia: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%				

### Estimación de la función de la balanza comercial

Variable dependiente: Lnbc				
	Modelo (largo plazo)		Modelo de corrección de errores (Corto plazo)	
Constante	1,6950*	(0,9337)	-0,0160	(0,0106)
Lnpib	-0,6326***	(0,1378)	1,1983***	(0,4247)
Lnpibeu	0,8489***	(0,1569)	1,4168	(1,0631)
Lntcr	0,3834***	(0,0675)	0,2023	(0,1526)
Lntot	-0,2384***	(0,0469)	-0,0950	(0,0813)
Dummy	0,1952***	(0,0701)		
Resid(-1)			-0,3032***	(0,0619)
N	148		147	
R <sup>2</sup>	0.7277		0.2415	
F general	75,8840		8,9771	
Probalidad	0.000000		0.000000	
Durbin-Watson	0,7273		1.7256	
Errores estándar robustos de Huber-White entre paréntesis. Significancia: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%				

## Anexo 8. Estimación de los modelos

### Estimación de la función de demanda de importaciones

Dependent Variable: LNM  
 Method: Least Squares  
 Date: 07/19/17 Time: 16:25  
 Sample (adjusted): 1980Q2 2016Q4  
 Included observations: 147 after adjustments



Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LM1	0.773598	0.051015	15.16400	0.0000
LNPIB	1.323174	0.074852	4.317507	0.0000
LNTCR	-0.019126	0.035972	-0.531700	0.5958
LNTOT	0.054959	0.023038	2.385596	0.0184
D1	-0.105965	0.033039	-3.207256	0.0017
C	-2.050132	0.485097	-4.226236	0.0000
R-squared	0.983452	Mean dependent var		14.68973
Adjusted R-squared	0.982865	S.D. dependent var		0.478750
S.E. of regression	0.062668	Akaike info criterion		-2.661964
Sum squared resid	0.553751	Schwarz criterion		-2.539905
Log likelihood	201.6543	Hannan-Quinn criter.		-2.612370
F-statistic	1675.942	Durbin-Watson stat		1.789752
Prob(F-statistic)	0.000000			

### Modelo de corrección de errores

Dependent Variable: DLNM  
Method: Least Squares  
Date: 07/19/17 Time: 16:31  
Sample (adjusted): 1980Q3 2016Q4  
Included observations: 146 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLNM1	0.163539	0.081535	2.005752	0.0468
DLNPIB	0.517098	0.289112	1.788573	0.0758
DLNTPCR	-0.159264	0.103357	-1.540919	0.1256
DLNTOT	0.127256	0.056630	2.247153	0.0262
RESID_M1	-0.252971	0.055826	-4.531395	0.0000
C	0.003168	0.005709	0.555024	0.5798
R-squared	0.177810	Mean dependent var		0.007129
Adjusted R-squared	0.148446	S.D. dependent var		0.068253
S.E. of regression	0.062984	Akaike info criterion		-2.651651
Sum squared resid	0.555374	Schwarz criterion		-2.529037
Log likelihood	199.5706	Hannan-Quinn criter.		-2.601831
F-statistic	6.055405	Durbin-Watson stat		2.040133
Prob(F-statistic)	0.000042			

### Estimación de la función de demanda de exportaciones

Dependent Variable: LNX  
Method: Least Squares  
Date: 07/19/17 Time: 16:36  
Sample (adjusted): 1980Q2 2016Q4  
Included observations: 147 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNPIBEU	1.129723	0.094578	4.543569	0.0000
LNTCR	0.026850	0.031587	0.850039	0.3967



LNTOT	0.019047	0.021024	0.905980	0.3665
LNx1	0.749814	0.052642	14.24367	0.0000
D1	-3.40E-05	0.032494	-0.001047	0.9992
C	-0.530667	0.250920	-2.114887	0.0362
<hr/>				
R-squared	0.986682	Mean dependent var	14.69151	
Adjusted R-squared	0.986210	S.D. dependent var	0.526939	
S.E. of regression	0.061880	Akaike info criterion	-2.687281	
Sum squared resid	0.539907	Schwarz criterion	-2.565222	
Log likelihood	203.5151	Hannan-Quinn criter.	-2.637687	
F-statistic	2089.201	Durbin-Watson stat	2.020119	
Prob(F-statistic)	0.000000			

### Modelo de corrección de errores

Dependent Variable: DLNX  
 Method: Least Squares  
 Date: 07/19/17 Time: 16:38  
 Sample (adjusted): 1980Q3 2016Q4  
 Included observations: 146 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLNPIBEU	0.268266	0.753935	0.355821	0.7225
DLNTPCR	0.002084	0.101620	0.020504	0.9837
DLNTOT	0.098159	0.054216	1.810499	0.0724
DLNX1	0.015438	0.082924	0.186166	0.8526
RESID_X1	-0.256185	0.057144	-4.483182	0.0000
C	0.008657	0.007135	1.213457	0.2270
<hr/>				
R-squared	0.160967	Mean dependent var	0.010070	
Adjusted R-squared	0.131002	S.D. dependent var	0.066039	
S.E. of regression	0.061561	Akaike info criterion	-2.697334	
Sum squared resid	0.530574	Schwarz criterion	-2.574720	
Log likelihood	202.9054	Hannan-Quinn criter.	-2.647513	
F-statistic	5.371763	Durbin-Watson stat	2.015682	
Prob(F-statistic)	0.000150			

### Estimacion de la función de la balanza comercial

Dependent Variable: LNBC  
 Method: Least Squares  
 Date: 07/19/17 Time: 16:47  
 Sample (adjusted): 1980Q2 2016Q4  
 Included observations: 147 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNPIB	-0.069294	0.111162	-0.623359	0.0341
LNPIBEU	0.108978	0.130314	0.836272	0.0444

LNTCR	0.120413	0.053784	2.238851	0.0267
LNTOT	-0.090646	0.036170	-2.506127	0.0134
LNBC1	0.688214	0.059739	11.52029	0.0000
D1	0.148047	0.050693	2.920467	0.0041
C	-0.008298	0.693752	-0.011961	0.9905
<hr/>				
R-squared	0.856708	Mean dependent var	0.001786	
Adjusted R-squared	0.850567	S.D. dependent var	0.242845	
S.E. of regression	0.093875	Akaike info criterion	-1.847252	
Sum squared resid	1.233759	Schwarz criterion	-1.704850	
Log likelihood	142.7730	Hannan-Quinn criter.	-1.789392	
F-statistic	139.5047	Durbin-Watson stat	1.831581	
Prob(F-statistic)	0.000000			

## Modelo de corrección de errores

Dependent Variable: DLNBC  
 Method: Least Squares  
 Date: 07/19/17 Time: 16:56  
 Sample (adjusted): 1980Q3 2016Q4  
 Included observations: 146 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLNPIB	1.310540	0.419120	3.126887	0.0022
DLNPIBEU	1.482215	1.095607	1.352871	0.0783
DLNTPCR	0.121148	0.151835	0.797892	0.4263
DLNTOT	-0.082237	0.079303	-1.036995	0.3015
DLNBC1	0.241943	0.078570	3.079327	0.0025
RESID_BC1	-0.373243	0.064400	-5.795726	0.0000
C	-0.017880	0.010627	-1.682557	0.0947
<hr/>				
R-squared	0.289551	Mean dependent var	0.002941	
Adjusted R-squared	0.258884	S.D. dependent var	0.103419	
S.E. of regression	0.089032	Akaike info criterion	-1.952888	
Sum squared resid	1.101806	Schwarz criterion	-1.809838	
Log likelihood	149.5608	Hannan-Quinn criter.	-1.894764	
F-statistic	9.441822	Durbin-Watson stat	2.126793	
Prob(F-statistic)	0.000000			

## Anexo 9. Test de White

### Función de demanda de importaciones

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	2.847247	Prob. F(5,141)	0.0876
Obs*R-squared	13.48092	Prob. Chi-Square(5)	0.0793
Scaled explained SS	20.63348	Prob. Chi-Square(5)	0.0009



## Función de demanda de exportaciones

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	3.500780	Prob. F(5,141)	0.0952
Obs*R-squared	16.23350	Prob. Chi-Square(5)	0.0862
Scaled explained SS	196.1197	Prob. Chi-Square(5)	0.0000

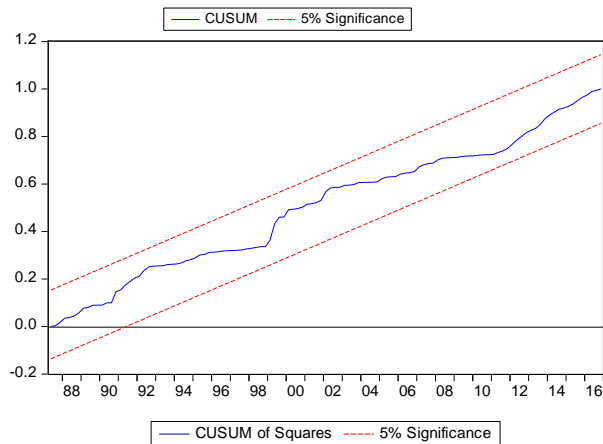
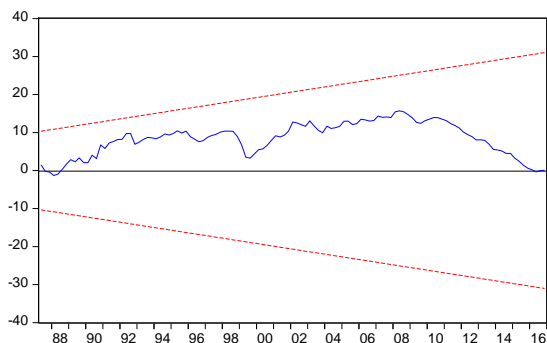
## Función de la balanza comercial

Heteroskedasticity Test: White

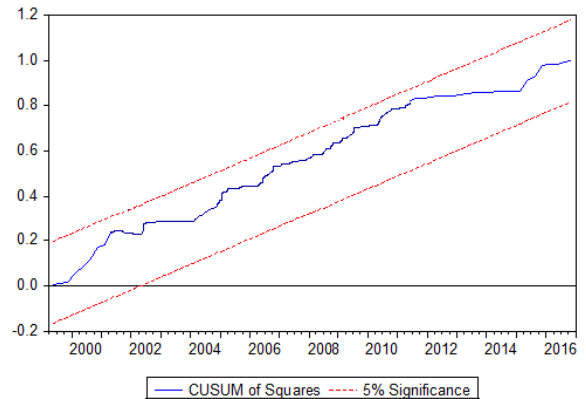
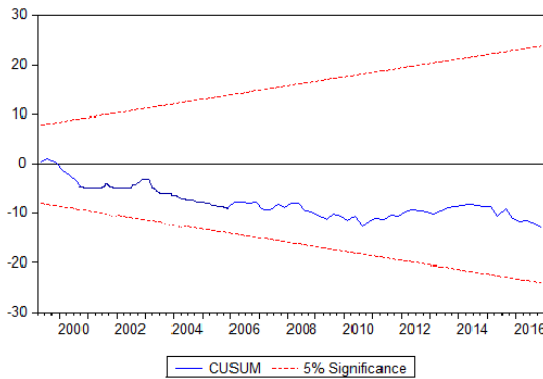
F-statistic	0.999026	Prob. F(6,140)	0.4285
Obs*R-squared	6.035452	Prob. Chi-Square(6)	0.4192
Scaled explained SS	53.81638	Prob. Chi-Square(6)	0.0000

## Anexo 10. Prueba de Qusum y Qusum cuadrado

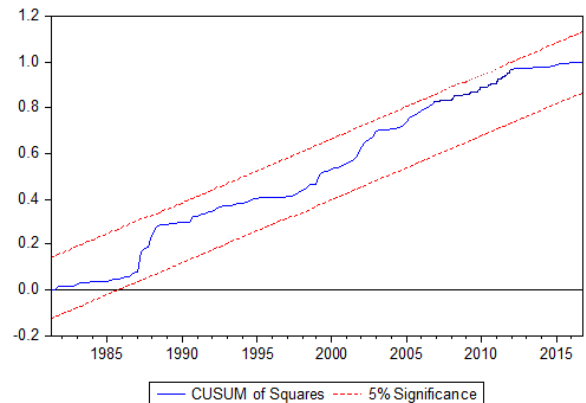
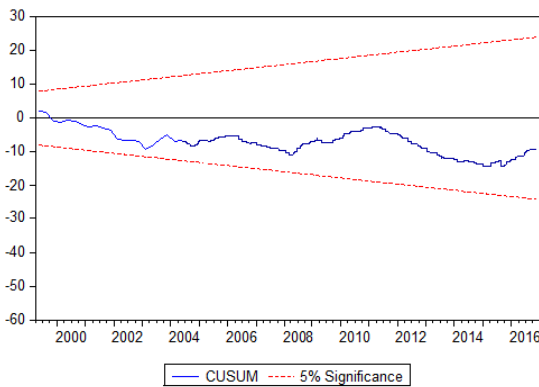
### Función de demanda de importaciones



### Función de demanda de exportaciones

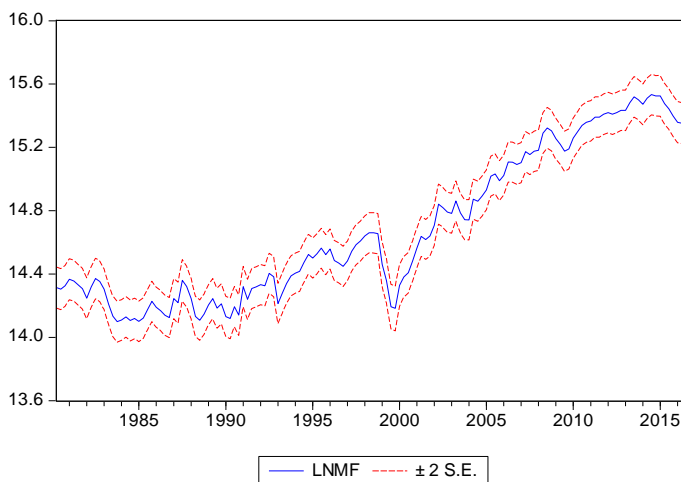


### Función de balanza de pagos



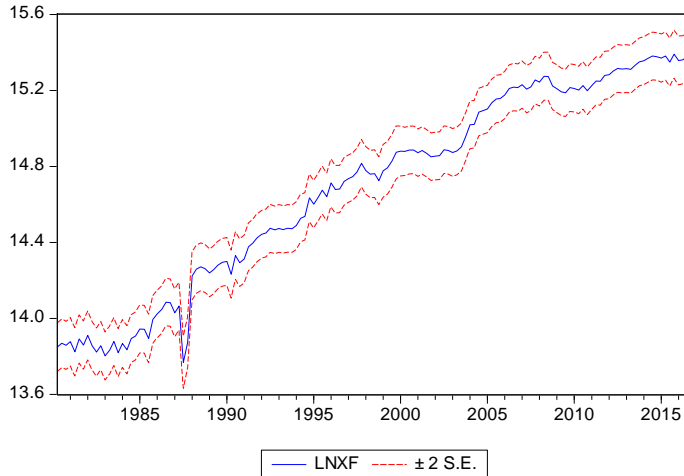
## Anexo 11. Pronósticos.

### Función de demanda de importaciones



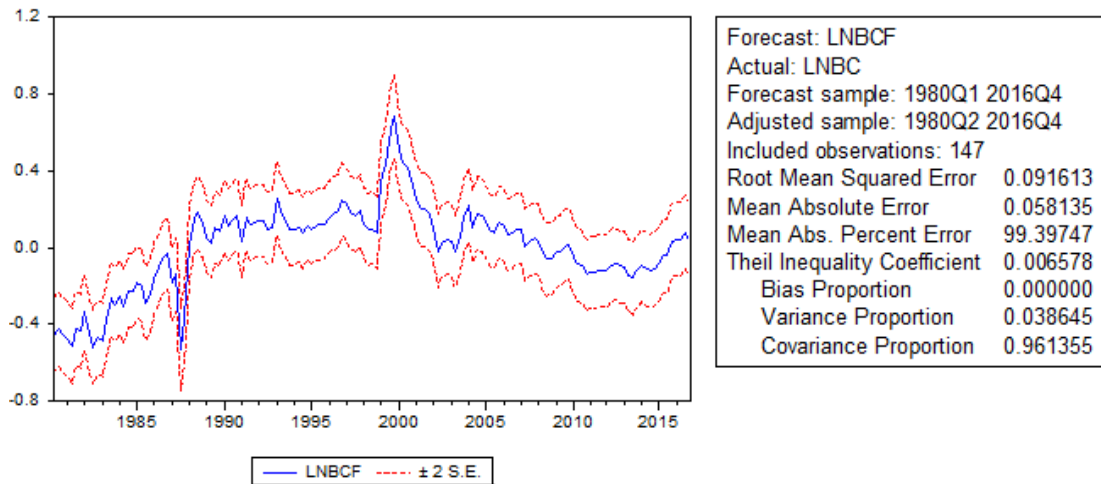
Forecast:	LNMf
Actual:	LNM
Forecast sample:	1980Q1 2016Q4
Adjusted sample:	1980Q2 2016Q4
Included observations:	147
Root Mean Squared Error	0.061376
Mean Absolute Error	0.046379
Mean Abs. Percent Error	0.318347
Theil Inequality Coefficient	0.002088
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.004172
Covariance Proportion	0.995828

### Función de demanda de exportaciones



Forecast:	LNXF
Actual:	LNX
Forecast sample:	1980Q1 2016Q4
Adjusted sample:	1980Q2 2016Q4
Included observations:	147
Root Mean Squared Error	0.060604
Mean Absolute Error	0.034044
Mean Abs. Percent Error	0.236195
Theil Inequality Coefficient	0.002061
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.003352
Covariance Proportion	0.996648

## Función de la balanza comercial



## Anexo12. Calculo de las tasas de crecimiento restringido por el equilibrio de la balanza de pagos para los diferentes periodos.

### Periodo 1980 -2016

$$y^* = \frac{\tau i}{\varrho} = \left( \frac{1,1297}{1,3232} \right) i = 0,8538i = 0,7107(2,61\%) = 2,23\%$$

$$y^{**} = \left[ \frac{\theta x + (1 - \theta)f}{\varrho} \right]$$

$$y^{**} = \left[ \frac{0,69 * 4,80\% + 0,31 * 3,75\%}{1,3232} \right] = 3,38\%$$

## Anexo13. Calculo de las tasas de crecimiento restringido por el equilibrio de la balanza de pagos periodo 1980 - 1999.

### Función de demanda de importaciones

Dependent Variable: LNM  
Method: Least Squares  
Date: 07/20/17 Time: 23:59  
Sample (adjusted): 1980Q2 1999Q4  
Included observations: 79 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNPIB	1.514327	0.147011	6.899262	0.0000
LNTCR	-0.528757	0.086593	-6.106227	0.0000
LNTOT	-0.172355	0.107022	-1.610460	0.1116
LNM1	0.452461	0.147978	3.057630	0.0031
C	1.444397	2.893813	0.499133	0.6192
R-squared	0.678235	Mean dependent var		14.31097
Adjusted R-squared	0.660843	S.D. dependent var		0.173162
S.E. of regression	0.100844	Akaike info criterion		-1.689275
Sum squared resid	0.752551	Schwarz criterion		-1.539310
Log likelihood	71.72637	Hannan-Quinn criter.		-1.629195
F-statistic	38.99543	Durbin-Watson stat		1.895362
Prob(F-statistic)	0.000000			

### Función de demanda de exportaciones

Dependent Variable: LNX  
Method: Least Squares  
Date: 07/21/17 Time: 09:42  
Sample (adjusted): 1980Q2 1999Q4  
Included observations: 79 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNPIBEU	1.030783	0.138845	13.90600	0.0000
LNTCR	-0.211078	0.093003	-2.269571	0.0261
LNTOT	-0.072916	0.115040	-0.633832	0.5281
LNX1	0.492740	0.146326	3.367427	0.0012
C	-1.929337	1.874546	-1.029229	0.3067
R-squared	0.914962	Mean dependent var		14.28787
Adjusted R-squared	0.910366	S.D. dependent var		0.363985
S.E. of regression	0.108973	Akaike info criterion		-1.534229
Sum squared resid	0.878763	Schwarz criterion		-1.384264
Log likelihood	65.60203	Hannan-Quinn criter.		-1.474148
F-statistic	199.0507	Durbin-Watson stat		1.828284
Prob(F-statistic)	0.000000			

$$y^* = \frac{\tau i}{\rho} = \left( \frac{1,0308}{1,5143} \right) i = 0,6807i = 0,6807(3,19\%) = 2,17\%$$

$$y^{**} = \left[ \frac{0,57 * 5,36\% + 0,43 * -0,30\%}{1,5143} \right] = 2,97\%$$

## Anexo14. Calculo de las tasas de crecimiento restringido por el equilibrio de la balanza de pagos periodo 2000 - 2016.

### Función de demanda de importaciones

Dependent Variable: LNM  
 Method: Least Squares  
 Date: 07/21/17 Time: 10:18  
 Sample (adjusted): 2000Q2 2016Q4  
 Included observations: 67 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNPIB	1.412130	0.055294	21.92172	0.0000
LNTCR	-0.432668	0.108690	-3.980769	0.0002
LNTOT	0.251973	0.037669	6.689219	0.0000
LNM1	0.373284	0.182815	2.041865	0.0454
C	-4.011238	1.105870	-3.627223	0.0006
R-squared	0.939818	Mean dependent var		15.14172
Adjusted R-squared	0.935935	S.D. dependent var		0.300826
S.E. of regression	0.076142	Akaike info criterion		-2.240737
Sum squared resid	0.359452	Schwarz criterion		-2.076207
Log likelihood	80.06467	Hannan-Quinn criter.		-2.175632
F-statistic	242.0526	Durbin-Watson stat		1.805919
Prob(F-statistic)	0.000000			

### Función de demanda de exportaciones

Dependent Variable: LNX  
 Method: Least Squares  
 Date: 07/23/17 Time: 21:21  
 Sample (adjusted): 2000Q2 2016Q4  
 Included observations: 67 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNPIBEU	2.545798	0.063115	33.99844	0.0000
LNTCR	0.097630	0.052105	1.873722	0.0657
LNTOT	0.087243	0.017426	5.006600	0.0000
LNX1	0.415888	0.178511	2.329758	0.0231
C	-6.279943	0.708964	-8.857916	0.0000



---

---

R-squared	0.962926	Mean dependent var	15.16519
Adjusted R-squared	0.960534	S.D. dependent var	0.185803
S.E. of regression	0.036912	Akaike info criterion	-3.688882
Sum squared resid	0.084473	Schwarz criterion	-3.524353
Log likelihood	128.5776	Hannan-Quinn criter.	-3.623777
F-statistic	402.5833	Durbin-Watson stat	1.846979
Prob(F-statistic)	0.000000		

---

---

$$y^* = \frac{\tau i}{\rho} = \left( \frac{2,5457}{1,4121} \right) i = 1,8028i = 1,8028(1,93\%) = 3,48\%$$

$$y^{**} = \left[ \frac{0,79 * 3,99\% + 0,21 * 9,54\%}{1,4121} \right] = 3,65\%$$