

---

# Estimación del Pass Through en Costa Rica (2006-2014): ¿Es la volatilidad significativa?

*Eiden Fallas-James\**

---

---

## Resumen

El objetivo de este trabajo de investigación es el estimar el coeficiente del Pass Through del tipo de cambio en Costa Rica, así como el verificar si la volatilidad del mismo es significativa a la hora de realizar la estimación. Para lograr este objetivo se realizó una estimación por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios tanto para determinar el coeficiente, como la significancia de la volatilidad. Los resultados obtenidos en el estudio demostraron que el Pass Through del tipo de cambio se realiza de forma instantánea y su magnitud es de un 17.22% aproximadamente en el corto plazo. En el largo plazo su coeficiente es de 6.52%. Además se mantiene la observación de la permanencia de inercia inflacionaria en la economía con un grado de 98.19%. La volatilidad confirmó que el traspaso de las variaciones del tipo de cambio se da de forma instantánea y que los agentes económicos sí utilizan la volatilidad como estimador de las posibles variaciones en el tipo de cambio nominal. Finalmente se demostró que el coeficiente del Pass Through aumenta significativamente cuando se toma en cuenta la volatilidad rezagada tres meses.

---

\* Estudiante de Economía en proceso de graduación en la Universidad Autónoma de Centroamérica, investigador para informe PEEM UACA en el 2015.

**Palabras Claves:** PASS THROUGH - AGENTES ECONÓMICOS - TIPO DE CAMBIO - VOLATILIDAD - MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS - COEFICIENTE - INERCIA INFLACIONARIA.

### **Abstract**

The objective of this research is to estimate the coefficient of the Pass Through of Exchange in Costa Rica, as well as checking if the volatility is significant for the coefficient estimation. To achieve this objective an appraisal was made by the method of ordinary least squares, the studies determining, first the coefficient, and second the significance of the volatility. The results of the study showed that Pass Through of the exchange rate is performed instantly and its magnitude is approximately 17.22% in the short term. In the long run, the ratio is 6.52%. The observation of the permanence of inflationary inertia also stays in the economy with a rating of 98.19%. Volatility can confirm that the transfer of exchange rate variations is given instantly and that explain that economic agents indeed use volatility to estimate the possible variations in the nominal exchange rate. Finally the study demonstrate the Pass Through of Exchange goes up in a significant trade when the volatility from the last three months is taken in consideration.

**Key Words:** PASS THROUGH - ECONOMIC AGENTS - EXCHANGE - VOLATILITY - ORDINARY LEAST SQUARES - COEFFICIENT - INFLATIONARY INERTIA.

Recibido: 28 de junio de 2016

Aceptado: 30 de agosto de 2016

## **I. Introducción**

La estimación del Pass Through, se ha convertido en un pilar fundamental para la búsqueda de control el impacto que sufren los precios dada una variación en el tipo de cambio, en la mayoría de las economías globalizadas; así como las que poseen un gran campo de apertura comercial.

En Costa Rica, la búsqueda por parte del Banco Central del control de la inflación como meta principal, lo ha llevado a buscar maneras de evitar los aumentos en los precios que existen en la economía, una de ellas es la política en materia cambiaria, dado que un correcto control de esta variable permite la toma de medidas en materia de política monetaria para buscar disminuir la inflación en el corto plazo, para lograr este objetivo el Banco Central busca el limitar su accionar en materia de política cambiaria, esto con el fin de evitar crear distorsiones en la balanza de pagos, mismas que pueden ocurrir si existe una apreciación o depreciación que lleve a un disminución de las importaciones o un debilitamiento de la competitividad en el sector de la producción. (El indicador más utilizado para medir la competitividad entre economías es el tipo de cambio real).

Para lograr medir el impacto que las variaciones del tipo de cambio tiene sobre los precios de la economía y sobre la competitividad de las empresas internas, se realiza la estimación del Pass Through del tipo de cambio, el cual busca medir el grado de afectación que se presenta en el nivel general de precios de la economía ante variaciones del tipo de cambio, en la actualidad el modelo utilizado para la estimación del impacto del tipo de cambio sobre los precios internos es el realizado por León, Morera y Ramos en el (2001), mismo que se utiliza para la proyección de la inflación en el corto y el mediano plazo en Costa Rica por parte del Banco Central.

El objetivo de este estudio es determinar el coeficiente del Pass Through del tipo de cambio para la economía costarricense dentro del periodo de noviembre del 2006 a diciembre del 2014, el mismo busca incorporar la volatilidad que el tipo de cambio

ha obtenido dada la implementación de un régimen más flexible como lo fue el de las bandas cambiarias, así como el verificar si la volatilidad es significativa para su estimación. (A partir de enero del 2015 el Banco Central eliminó las bandas, pasando así a un régimen de flotación administrada).

El presente documento se estructura de la siguiente forma: en la siguiente sección se detallan los aspectos teóricos tomados en consideración para la determinación del modelo, en la sección 3 se realiza la estimación del modelo del Pass Through, en la sección 4 se realiza el análisis de los resultados, para consecuentemente en la sección final realizar las respectivas conclusiones sobre los hallazgos encontrados en el estudio.

## **II. Marco Teórico**

### **Tipo de cambio, el nivel general de precios y el Pass Through**

El tema inflacionario, ha sido uno de los principales puntos de investigación de muchas economías a nivel mundial, la búsqueda de sus efectos y determinantes han derivado en múltiples modelos de investigación; la búsqueda de los bancos centrales por el control de la inflación, en el largo plazo han llevado a estos a condicionar sus políticas monetarias y fiscales de manera que puedan lograr una reducción de la inflación, fundamentándose en el supuesto de que la inflación es un efecto totalmente monetario.

En el corto plazo, las economías no pueden simplemente confiarse en dicho supuesto, esto debido a que existen otros factores que afectan el nivel general de precios de una economía, como lo son: los aumentos salariales, las variaciones del tipo de cambio nominal, los aumentos en los costos de producción, los aumentos en los precios internacionales del petróleo, entre otros.

Para efecto, de países que son tomadores de precios internacionales, se presenta mucho el punto de que las variaciones en el tipo de cambio nominal afectan de manera directa los precios internos, dado que muchos de los insumos de producción son

derivados de las importaciones, por esta razón es que se debe de mantener un correcto manejo de la política monetaria de un país, esto para no crear expectativas negativas en los diversos agentes económicos, derivadas de variaciones en el tipo de cambio y así poder lograr el cumplimiento de las metas de inflación.

Para poder comprender mejor este tema es necesario explicar un determinante fundamental, el cual es el efecto del tipo de cambio en el nivel general de precios de una economía, conocido en la teoría macroeconómica como la paridad de poder de compra (PPC).

### **La Paridad del Poder de Compra (PPC)**

La paridad de poder de compra es una teoría, que explica como la variación de los precios internos de una economía es relativa a variaciones en el tipo de cambio nominal de la moneda, esto dado que la misma se basa en un supuesto muy importante, la ley de un solo precio, dicho supuesto dice que los precios internacionales y los internos de bienes transables deben de estar conectados, dado que estos bienes son comercializados a nivel internacional, esto, debería de fijar los precios de dichos bienes como los mismos para ambas economías, este precio debería ser el mismo en el índice de precios interno ( $P$ ), y el mismo debe de ser igual al índice de precios internacional ( $P^*$ ), multiplicado por el tipo de cambio nominal ( $E$ ).

$$P = P^*E$$

Aunque en la teoría este supuesto tiene mucha importancia, el mismo posee una serie de simplificaciones, que permiten su aplicación, entre ellas están:

1. No existe barreras naturales al comercio, como costos de transportes, seguros, entre otros.
2. La no existencia de barreras arancelarias o cuotas de importación.
3. Los bienes comercializados son homogéneos.
4. Todos los bienes son comercializados en el mercado mundial.

5. Tanto el índice de precios local como el internacional solo contemplan los bienes comercializados en el mercado mundial. (Se contempla la existencia de un mercado en competencia perfecta, tanto en el mercado doméstico como en el internacional).

Como se puede notar no todos estos supuestos se van a observar en la realidad, es por eso que para saber cuánto se ve afectado el índice de precio de un país con respecto al tipo de cambio, se realiza un análisis del mismo, denominado Pass Through del tipo de cambio.

### **A. El Pass Through del Tipo de Cambio**

El Pass Through del tipo de cambio, es un modelo que empíricamente trata de verificar cuanto se pueden afectar los precios de la economía doméstica dada una variación en el tipo de cambio, este modelo que se basa en la ley de Paridad de Poder de Compra (PPC).

El coeficiente del Pass Through ha sido definido, como la relación entre la inflación acumulada de  $j$  periodos y la tasa de devaluación acumulada en  $i$  periodos, permitiendo al menos un mes de rezago a la respuesta de la inflación ante variaciones en el tipo de cambio (Goldfajn y Ribero, 2000).

Este coeficiente debe de encontrarse entre 0 y 1, contemplando el cero como una inelasticidad total de los precios internos ante una variación en el tipo de cambio nominal y el uno como el traspaso total de la depreciación de la moneda a los precios internos.

### **B. El Pass Through a nivel teórico**

En este estudio se procede a partir de la ley de un solo precio, mediante la investigación de las variaciones en la inflación, siendo parte importante del mismo el mantenimiento de la homogeneidad de los productos transables, así como la premisa

de que son sustitutos perfectos, para efecto de ser contrastados con los del mercado mundial y permitir la existencia de un único precio.

Para efectos de que se cumpla esta teoría se parte de la siguiente premisa, una economía pequeña debe de mantener su tipo de cambio real constante, esto quiere decir que ante una variación en el tipo de cambio nominal los precios en la economía interna deben de cambiar en la misma proporción, esto con el fin de obtener un Pass Through de un 100%, manteniéndose así el tipo de cambio real en el nivel de equilibrio. (Se contempla que el coeficiente del Pass Through se encuentra en 1.).

Expresando el mismo en la siguiente formula:

$$\varepsilon = \frac{E p^*}{P}$$

Definiendo que:

$\varepsilon$  Es el tipo de cambio real

E es el tipo de cambio nominal

P\* es el índice de precios internacional

P es el índice de precios interno

Utilizando logaritmos y buscando el obtener el índice de precios interno como la variable dependiente, obtenemos:

$$\ln P = \ln E + \ln P^* - \ln \varepsilon$$

A partir de esta fórmula se pueda obtener la condición de primer orden:

$$\frac{\partial P}{\partial E} = \frac{\Delta P * E}{\Delta E * P} = 1$$

Esta fórmula, en si es la obtención de la elasticidad unitaria, que se podría decir es la del Pass Through, sin embargo el modelo de paridad de poder de compra, posee varias distinciones que producen que esta elasticidad no sea igual a 1, como lo son las diferencias en los productos que componen los índices de precios

de las economías, la no existencia de competencia perfecta del mercado mundial, la no homogeneidad de los todos los productos, la existencia barreras arancelarias, costos de transportes, entre otros factores que se consideran dentro de los supuestos de la teoría del PPC, así como la existencia de una débil conexión entre el tipo de cambio y los precios a nivel interno.

Es posible el incluir los factores que desestiman la teoría del PPC, el mismo sería adoptando la paridad relativa del poder de compra, la cual establece que ante cambios relativos en los precios internos se debe de dar una compensación por parte del tipo de cambio nominal.

La ley de un solo precio ha sido tema de estudio por muchos economistas y todos han llegado a la misma conclusión, la ley de un solo precio solo se cumple en el largo plazo, pero no en el corto plazo. Además, se ha verificado que la paridad de poder de compra se puede dar en el corto plazo pero solo en economías con inflaciones altas o con hiperinflación, esto según Froot y Rogoff, (1995).

La misma se explica por la rápida absorción que reflejan los precios ante un cambio en el tipo de cambio nominal, puesto que el cambio nominal se ve reflejado solo en un aumento de los precios, sin que esto afecte a las variables reales.

Aun así, en las economías con baja inflación, la paridad es rechazada, puesto que esto implica que ante una alteración en el tipo de cambio nominal, provocaría una desviación del tipo de cambio real, con lo que sí se contemplan cambios a niveles reales, los mismos son debidos a la rigidez de los precios; aun así, cuando estos recuperan su flexibilidad, la paridad se cumple en el mediano y largo plazo (Yazigi, 2000).

### **C. Líneas de pensamiento sobre el Pass Through**

El no cumplimiento de la ley general de precios, ha formulado dos líneas de pensamiento sobre los efectos del tipo de cambio nominal sobre los precios:

La primera formula la idea de basarse en un entorno microeconómico, concentrándose más en la estructura del mercado y en la teoría de la organización industrial, con lo que busca resaltar las imperfecciones que existen en los mecanismos de transmisión de los precios, partiendo del supuesto de que si existen imperfecciones en los mercados o no existen bienes homogéneos, la ley de un solo precio no se cumple en su totalidad, pues la transmisión de los precios se puede volver menor a lo que la ley dice, en este campo los estudios se basan en la concentración que existe en los mercados, así como en su estructura; el grado de homogeneidad y de sustituibilidad entre los bienes y la participación de las firmas extranjeras con respecto a los competidores internos en determinado bien; la asimetría de las decisiones de entrada o salida de las firmas de una industria determinada cuando la tasa de cambio varia; la posibilidad de cambio entre firmas; y algunas decisiones de política comercial, cambiaria o monetaria (Rincon,2000).

La segunda idea se basa en la escala macroeconómica y en la transmisión de los precios y sus efectos en la inflación, la misma se centra en los efectos que se tienen sobre el índice general de precios, mediante dos canales:

- El valor de los bienes y servicios importados
- Los precios relativos entre los bienes transables y no transables

El efecto sobre los bienes y servicios importados, se vería reflejado en un aumento en los costos de la moneda interna, esto debido a un aumento en los precios de estos bienes y servicios.

Determinar la eficiencia de este estudio, a partir del valor de los bienes y servicios importados, solo se vería, si existiese un determinado margen de perfección en los mercados, las similitudes de los bienes, la elasticidad en el ajuste de los precios de los insumos y la el grado de apertura que exista en la economía.

El ajuste de los precios relativos, solo nos dice que, dada una depreciación de la moneda se provoca un desvío en la demanda,

el mismo termina en el lado de los bienes no transables, lo que provoca un aumento en los precios y eventualmente un aumento en la inflación.

Además este canal, establece que los efectos a nivel de inflación dada una depreciación de la moneda van a depender del nivel en el que se encuentre la tasa de cambio real.

Si la tasa se encuentra en un nivel de equilibrio, se puede esperar que ante una devaluación (depreciación) de la moneda, manteniéndose todo lo demás constante, el incremento en los precios debe de ser de la misma proporción, si la tasa de cambio esta depreciada, se esperaría que una devaluación tuviese un efecto más que proporcional sobre el nivel general de precios de manera que se logre llegar a una tasa de equilibrio, y si la tasa de cambio se encuentra apreciada sucedería todo lo contrario (Rincon,2000).

#### **D. Determinantes del Pass Through**

El modelo de estimación del Pass Through del tipo de cambio no es un modelo perfecto, es decir su coeficiente no es del 100%, esto se puede observar desde el punto de vista de una depreciación de la moneda y como esta no se ve reflejada directamente sobre los precio importados, así como la no transferencia de forma inmediata al consumidor, el nivel de transferencia que se presente en los precios está determinado por una serie de factores, que son tanto macroeconómicos como microeconómicos:

##### *Determinantes macroeconómicos:*

El nivel de inflación y la credibilidad en la política monetaria del Banco Central

Al mantener credibilidad en las metas de inflación, los ajustes que existan en el tipo de cambio no crearan expectativas en los agentes económicos y por ende la inflación no se verá afectada de

forma significativa por estos cambios, por su parte Taylor (2000), señala que, en una economía con baja inflación, los agentes no modificarán los precios, ante choques transitorios en los costos; puesto que un aumento en los precios solo les generaría pérdidas de mercado.

### Indexación de salarios

Este factor es más importante para efectos del Pass Through en bienes no transables, dado que ante un aumento en la indexación de los salarios reflejará de manera más rápida y en una gran medida en las variaciones del tipo de cambio.

### La desalineación del tipo de cambio real

Esta variable es importante puesto que dado un aumento en el nivel de desempleo puede significar un desajuste en la paridad real, para Goldfajn y Valdés (1997) y (1999), un incremento en el tipo de cambio nominal reduce el exceso de demanda que se produce en el sector no transable de la economía, esto dado un ajuste en los precios relativos de los bienes transables, lo cual provoca una devolución del tipo de cambio real a su valor natural, sin que esto provoque variaciones en la inflación, es decir, un incremento en el tipo de cambio nominal, se ve distribuido entre el tipo de cambio real y el nivel general de precios, formándose así un ajuste real en la economía, aun así, fluctuaciones en el tipo de cambio que no estén basadas en ajustes de los precios relativos, provocan que la depreciación del tipo de cambio real se vea revertida en su totalidad por un aumento en la inflación doméstica (Goldfajn y Gupta, 1999). Dado que una moneda sobrevaluada implica pérdida de competitividad, déficit insostenible en cuenta corriente y pérdida de reservas, que terminan en una mayor presión inflacionaria (Vargas, 2009).

### Evolución de la demanda agregada

La demanda agregada es un factor muy importante, debido al grado de determinación que esta puede presentar sobre los precios finales, esto dado un aumento en los costos de producción, pues la misma es la que determina si el incremento en los costos se puede pasar a los precios finales.

Si la economía presenta una demanda agregada expansiva, la existencia de un exceso de demanda permite la colocación de este incremento sin mayores problemas, por el contrario ante una demanda agregada contraída, el aumento en el tipo de cambio que produce una elevación de los costos de producción no se puede trasladar los precios, debido a que el mismo provocaría una pérdida de participación en el mercado para los agentes económicos.

### Grado de apertura comercial

El grado de apertura de una economía puede tener una influencia tanto negativa como positiva sobre el grado del Pass Through. Una mayor apertura produce una mayor competencia en el mercado interno de los bienes transables, lo produce una mayor dificultad en el traslado del aumento de los costos de producción a los precios, pero a su vez esto representa un incremento en la demanda de insumos importados, por industrias de bienes no transables lo que provoca un mayor grado de sensibilidad en los precios de dichos bienes ante variaciones en el tipo de cambio.

### Variabilidad del tipo de cambio

Las variaciones en el tipo de cambio, produce que los importadores sean más cautelosos en el establecimiento de sus precios, Ball, Mankiw y Romer (1988), señalan que los empresarios no están dispuestos a cambiar sus precios a menos que el beneficio de un aumento sea mayor a sus costos, esto debido al enfrentamiento de los empresarios ante los costos menú (Los costos menú son los costos que se derivan de una modificación en los precios), pues estos no estarían dispuestos a realizar cambios en los precios de forma muy repetida.

### Magnitud en la variación del tipo de cambio

La magnitud de variación del tipo de cambio tiene un fuerte grado de influencia en el coeficiente del Pass Through, aunque si bien no se da ante variaciones pequeñas en el tipo de cambio nominal, el mismo si es significativo ante grandes variaciones en el tipo de cambio nominal, dado que grandes variaciones en

el tipo de cambio representan variaciones significativas en los costos, lo que produce que los agentes económicos se encuentren incentivados a realizar el ajuste en los precios de una manera más rápida, esto en el corto plazo.

### *Factores microeconómicos*

#### Grado de concentración del mercado mediante “markups”

La teoría dice que cuanto más cerca se encuentre un mercado de la competencia perfecta, mayor será su coeficiente de Pass Through, por el contrario si el mercado se encuentra en un punto de imperfección, los agentes económicos podrían tratar establecer un margen dentro de los costos marginales de producción, con el fin de establecer el precio del bien a partir de dicho margen, aunque si bien es cierto que un aumento en el tipo de cambio afectara sus costos, solo producirá variaciones en el nivel de dichos márgenes, y con el fin de no afectar el precio, trataran de absorber las fluctuaciones del tipo de cambio en el margen de sus beneficios, y de esta manera buscaran no perder participación en el mercado.

Lo anterior es debido a dos puntos importantes:

- a. Los agentes económicos deberán de tomar en cuenta, la dependencia de insumos importados para la producción, dada su estructura productiva y la disponibilidad de recursos.
- b. La existencia en la economía interna de bienes sustitutos a los bienes importados, puesto que estos bienes reducen el margen de aumento de los precios de los bienes transables ante un aumento en el tipo de cambio, lo que produce que los importadores no aumenten sus precios en la misma proporción.

#### Aporte nacional al precio de bienes importados

La proporción de cambio del precio final hacia el consumidor de un bien importado, se ve reducida por la rigidez en los precios de dichos bienes, dada la relación que existe con los servicios

domésticos (transporte, almacenamiento, número de ventas), así como costos de ajuste, hacen que el precio final no varíe en la misma proporción que el tipo de cambio, es decir se da un menor nivel del Pass Through.

### **Evidencia empírica del Pass Through**

A nivel mundial, existen abundantes estudios sobre el efecto del Pass Through en el nivel de precios, muchos de los cuales representan una fuente confiable para la elaboración de un modelo para la economía costarricense, de los mismos se pueden destacar los siguientes:

Rincón (2000) realizó un estudio del Pass Through y su efecto en la economía de Colombia basado en datos a nivel mensual desde 1980 hasta 1998. En el mismo trata de observar la relación entre el tipo de cambio y las importaciones, exportaciones y el nivel agregado de precios, esto en el largo plazo. Para la realización del modelo utilizó un sistema multivariado donde incorpora las variables de los costos laborales, la brecha del producto, la tasa de cambio observada, el nivel de medios de pago, así como una medida de la productividad.

Los resultados obtenidos de dicho estudio fueron:

1. El efecto de largo plazo del precio de las importaciones la devaluación nominal es de 0.86 y para las exportaciones es de 0.61.
2. Para el nivel de precios era de 0.48.
3. En el corto plazo, el efecto del Pass Through sobre las importaciones es de un 7% y sobre las exportaciones es de un 63%.
4. La devaluación nominal afecta la inflación de manera positiva con un rezago de 7 meses.
5. El uso de un régimen de tipo de cambio flexible, dadas las condiciones establecidas en el modelo, no generaría mayores efectos sobre el nivel general de precios de la economía.

Kandil (2000), realiza un estudio con datos anuales de producción de 22 países en vías de desarrollo, formando parte del estudio Costa Rica. En su modelo mantiene los supuestos de un crecimiento real de la producción y la inflación, poseen fluctuaciones en respuesta a choques hacia la demanda agregada interna, así como a los precios de la energía y el tipo de cambio, la distribución de los choques se da de manera aleatoria dentro del periodo de investigación.

Los resultados obtenidos por parte de este estudio para Costa Rica fueron:

1. La devaluación anticipada incrementa los costos de los insumos de producción importados, así como a la inflación en un 38% en el caso de ser esperada, si no fuese esperada la misma sería de un 14%.
2. Los efectos combinados de demanda y oferta determinan una respuesta positiva de la inflación ante fluctuaciones no anticipadas dentro del tipo de cambio, el mismo se da por un descenso de la producción y un incremento de las exportaciones.
3. Una apreciación no anticipada del tipo de cambio nominal provoca una disminución en los precios.

Goldfajn y Ribeiro (2000), este estudio se aplicó a 71 países con datos mensuales desde 1980 hasta 1998.

Dentro de los resultados destacan:

1. Deben de transcurrir doce meses para que el impacto del Pass Through llegue a su punto máximo.
2. El mismo llega a incrementarse a medida que se amplía el horizonte de medición.
3. Las variables más importantes difieren entre los países desarrollados y los en vías de desarrollo; siendo para los países desarrollados el nivel de inflación inicial la variable más importante, y para los países en vías de desarrollo la desviación del tipo de cambio real.

Para efectos del modelo se puntualiza, que el modelo brinda inflaciones más altas que las observadas en casos donde se daban altas depreciaciones, lo que sugiere el uso de forma cautelosa de este tipo de modelos en países donde se ha sufrido altos niveles de depreciación.

Para efectos de Costa Rica es a partir del 2000 cuando se comienzan a dar estudios sobre este tema de forma más concreta, comenzando con:

Morera (2000), el mismo aplica la metodología de Hausman en 1999, el fin fue el de aproximar el coeficiente del Pass Through con el tipo de cambio y los salarios. Para este modelo se utiliza un enfoque de integración, esto con el fin de establecer las relaciones entre las variables en el largo plazo, posteriormente con el fin de determinar la dinámica del modelo se utiliza un análisis de vectores auto regresivos.

Dentro de los resultados obtenidos destacan:

1. Las elasticidades del tipo de cambio y los salarios en la ecuación de largo plazo, son de 0.75 y 0.32 respectivamente.
2. La existencia de una mayor velocidad e importancia de la transmisión de los efectos del tipo de cambio a los precios internos.

León, Morera, Ramos (2001), deciden realizar un estudio más detallado sobre la importancia de ciertos factores macroeconómicos en la determinación del Pass Through en Costa Rica, dentro de los determinantes se encuentran: el gap del producto, desviación del tipo de cambio respecto al equilibrio, la apertura de la economía y la inflación rezagada, para el desarrollo de este estudio se utiliza un análisis de mínimos cuadrados ordinarios, además, con la finalidad de determinar la dinámica del coeficiente se utiliza el análisis de los vectores autoregresivos.

Los resultados más relevantes de este estudio fueron:

1. El Pass Through del tipo de cambio en el corto plazo para la economía costarricense, tiene una magnitud de un 16%, misma con dos meses de rezago.
2. Se confirma que las variables utilizadas son determinantes para el Pass Through de Costa Rica. Dentro de las mismas destacan el gap del producto y el grado de apertura.
3. Se demuestra que tanto la inflación inercial como la desviación del tipo de cambio real son de gran relevancia, dados sus coeficientes que son de 0.71 y 0.46 respectivamente.
4. El efecto de acumulación de las variaciones del tipo de cambio sobre los precios es de gran significancia pues el mismo es de un 55%.
5. La dinámica de ajuste demuestra que el proceso toma cerca de diez meses, tomando su pico más alto en el quinto mes.

Posteriormente León, Laverde y Durán (2002), realizan un estudio sobre el Pass Through del tipo de cambio en los precios de los bienes transables y los no transables para el corto y el largo plazo, en el mismo utiliza un análisis de mínimos cuadrados para la estimación de los coeficientes, además de utilizar un análisis de vectores auto regresivos para determinar la dinámica de ajuste de los modelos.

Los resultados más destacables de este modelo son:

1. El coeficiente del Pass Through para los bienes transables es de un 13% en el corto plazo y de un 68% en el largo plazo.
2. El coeficiente para los bienes no transables es de 10 % en el corto plazo y un 52% en el largo plazo.
3. En el largo plazo se incluye un 7% del Pass Through indirecto producto del efecto de los precios de los transables en los no transables.
4. El estudio de la dinámica de ajuste de los precios de transables y no transables ante un choque del tipo de cambio demostró una duración de 17 y 27 meses respectivamente.

5. Se mostró mediante pruebas de causalidad de Granger, que existe una relación de precedencia entre las variables del tipo de cambio e inflación y entre la inflación de transables y no transables. Además se observa la existencia de un cambio estructural en el modelo de los no transables entre finales de 1995 e inicios de 1996.

Calderón (2006), presenta un estudio sobre la estimación del Pass Through en Costa Rica, en el mismo se busca determinar en qué medida la magnitud se presenta el traslado del tipo de cambio hacia los precios (Pass Through), para el mismo se utilizan dos modelos, el primero es un Modelo Econométrico Lineal Multivariado (MLM) y un Modelo de Ecuaciones Aparentemente no Relacionadas (SUR).

Los resultados más relevantes obtenidos por este estudio fueron:

1. En el corto plazo no se cumple la teoría de paridad de poder adquisitivo (PPA) en Costa Rica, en el largo plazo si se logra visualizar el cumplimiento de esta teoría, mediante el uso de pruebas de raíz unitaria sobre el índice de tipo de cambio real, así como, el uso de pruebas de cointegración entre variables.
2. En el Modelo Lineal Multivariado, se encontró que el Pass Through del corto plazo cuantificado mediante el índice de precios al consumidor, es de un 16%, cambio reflejado tres meses después del shock.
3. La importancia de las expectativas de los agentes, específicamente hacia la credibilidad de las metas de inflación del Banco Central de Costa Rica.
4. La significancia en estudiar con más detalle el resultado del Pass Through conseguido mediante el índice subyacente inflacionario, el cual fue de un 23.4%, sin obviar que el coeficiente es pequeño para el caso de la economía costarricense.

5. Las estimaciones del traslado del tipo de cambio en el largo plazo son mayores, según los resultados de la comprobación de la PPA, puesto que el resultado del efecto acumulado en los precios industriales ante variaciones en el tipo de cambio fue de un 81%, seguido del resultado del índice subyacente inflacionario.
6. Las estimaciones dentro del Modelo de Ecuaciones Aparentemente no Relacionadas fueron más inelásticas, que en Modelo Lineal Multivariado, con lo que se concluye que el tipo de cambio no ejerce un efecto ni directo ni significativo en la inflación.

Así mismo, Rodríguez (2009), propone la evaluación de un modelo lineal del Pass Through para la proyección de la inflación dentro del régimen de banda cambiaria, para ello se decide realizar una reestimación y evaluación del modelo lineal de Pass Through para Costa Rica, estimado en León, Morera y Ramos (2001), de manera que se integre el efecto del traspaso del tipo de cambio a los precios, así como la volatilidad del tipo de cambio observada durante el régimen de banda cambiaria.

Los resultados más relevantes de este modelo fueron:

1. El coeficiente del Pass Through en el corto plazo se estimó cerca de un 0.05 y en el largo plazo de un 0.36.
2. El análisis de estabilidad sugiere que ha habido una disminución en el coeficiente del Pass Through que coincide con el periodo de banda cambiaria.
3. La importancia de la volatilidad del tipo de cambio dentro de la regresión se ve incrementada durante el periodo en el que el régimen ha estado vigente.
4. La velocidad de ajuste de la inflación a perturbaciones en la variación cambiaria, se ha mantenido relativamente estable durante la mayor parte del periodo.
5. Se encontró que evidencia de que la volatilidad del tipo de cambio esta correlacionada negativamente con el coeficiente del Pass Through y esta correlación no es espuria.

### **III. Marco metodológico**

En Costa Rica, es a partir de noviembre del 2006 que se decide pasar a un sistema más flexible, el de bandas cambiarias y más recientemente una flotación administrada, de donde se obtuvo que el promedio de variación del tipo de cambio dentro del tiempo estudiado (2006-2016) ha sido de un 0.042% y la inflación promedio de un 5.77%. Dado el nuevo esquema cambiario que se observa en la economía costarricense de variaciones en el tipo de cambio posiblemente no esperadas, las intervenciones del Banco Central en el MONEX de forma no anunciada, además del entendimiento de la regla de paridad de poder de compra, las perturbaciones en el tipo de cambio son relativamente variables para los agentes económicos, dada la incertidumbre que este último presenta en la actualidad, es por esto que las variaciones en el tipo de cambio hacia la inflación se dan en un periodo relativamente corto. Para demostrar esta posible afirmación se decidió elaborar un modelo econométrico, con la intención de determinar los cambios que existen en los determinantes del Pass Through, así como su coeficiente.

Recordando además la premisa de que, la mayoría de estos modelos se realizan con esquemas cambiarios que actúan de forma sorpresiva sobre el tipo de cambio y en donde existe un rezago en el ajuste de los precios por parte de los agentes económicos. (León et al 2001).

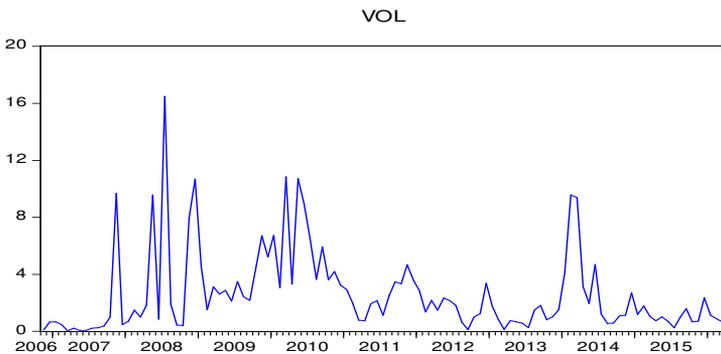
Para la realización del modelo de estimación del Pass Through del tipo de cambio se optó por estimar un modelo econométrico autor regresivo y con rezagos distribuidos, para esta estimación se decidió optar por la realización de dos modelos, uno de los cuales agrega la volatilidad que el tipo de cambio ha sufrido desde la migración a un sistema de bandas en el 2006, propuesta en el 2009 por Adolfo Rodríguez Vargas, y en el otro se mantiene la ecuación explicada en múltiples estudios, León, Morera y Ramos, entre otros.

## La integración de la volatilidad del tipo de cambio dentro del estudio

Como se ha observado en diversos estudios, la volatilidad del tipo de cambio nominal se ha definido como un determinante del grado de Pass Through en la economía. Con el cambio en octubre del 2006, de un sistema “*Crawlin peg*” a un sistema de bandas cambiarias, el tipo de cambio nominal ha mostrado un fuerte aumento en la volatilidad, más específicamente su aumento se da a inicios del 2007. Por esta razón es que en el estudio de Vargas (2009), se decide realizar una especificación del modelo, bajo la perspectiva de que el anterior modelo descrito por León et al (2001), no capturaba adecuadamente el efecto de la volatilidad del tipo de cambio.

Bajo esta premisa es que se decide realizar un estudio, en busca de una mejora en la estimación del Pass Through incorporando al mismo algún grado de volatilidad en el tipo de cambio nominal, para ello se decidió el estimar una volatilidad mediante la desviación estándar de los cierres diarios en el MONEX, en un periodo de  $j$  días anteriores al final del mes, en el modelo presente solo fue con un lapso de  $j=30$ . El grafico 1 muestra tanto la volatilidad dado el paso hacia un sistema de bandas, como la obtención de la misma descrita anteriormente.

Cuadro 1  
Grado de volatilidad estimado por la desviación estándar del MONEX  
(30 días)



## Modelo del Pass Through para Costa Rica

Las variaciones que el tipo de cambio sufre, no son incorporados a los precios de una forma inmediata, sino que este grado de traspaso es dependiente de múltiples factores, los cuales han sido explicados en la teoría, así como en los distintos trabajos citados.

Es por eso que, como en estudios previos dado que Costa Rica es una economía pequeña y abierta se optó por seleccionar como ecuación la propuesta en el estudio de Vargas (2009), la cual incorpora la volatilidad del tipo de cambio, misma que a su vez es derivada de la ecuación estimada por León et al. (2001).

Para la estimación de este modelo se utilizan datos mensuales desde noviembre de 2006 hasta marzo de 2016.

La ecuación seleccionada fue la siguiente:

$$\pi_t = \beta_0 + \beta_1\pi_{(t-k_1)} + \beta_2VARtc + \beta_3gap\ ITCER_{(t-k_1)} + \beta_4gap\ PIB_{(t-k_8)} + \beta_5APE_{(t-k_8)} \quad (1)$$

$$\pi_t = \beta_0 + \beta_1\pi_{(t-k_1)} + \beta_2VARtc + \beta_3gap\ ITCER_{(t-k_2)} + \beta_4gap\ PIB_{(t-k_8)} + \beta_5APE_{(t-k_8)} + \beta_6VOLAT_{(t-k_3)} \quad (2)$$

### VARIABLES UTILIZADAS

La ecuación 1 muestra la inflación ( $\pi$ ), en función de la variación del tipo de cambio nominal **VARtc**, la desviación del tipo de cambio real **gap ITCER**, medida como la diferencia entre el tipo de cambio real multilateral y su nivel de tendencia estimado por el filtro Hodrick-Prescott (HP), la brecha del producto **gap PIB**, medida como la diferencia entre el índice mensual de actividad económica (IMAE) y su nivel de tendencia estimado por el filtro Hodrick-Prescott (HP), el grado de apertura de la economía **APE**, medido como las sumas de las exportaciones y las importaciones como proporción del PIB, la inflación rezagada un periodo  $\pi_{(t-k_2)}$ , y la ecuación 2 muestra la ecuación con la volatilidad del tipo de cambio descrita en el apartado anterior.

### *El signo esperado de los coeficientes*

- Para la variación del tipo de cambio, el signo debe de ser positivo, dado que una apreciación o depreciación del mismo generan un efecto sobre los precios, tanto de los insumos para la producción nacional, como en los productos importados.
- La desviación del tipo de cambio real, se espera que el signo sea positivo, es decir directa, esto porque valores negativos muestran una sobrevaluación del ITCER y dado esto una devaluación del mismo lo llevaría a su punto de equilibrio, sin que esto afecte el nivel de inflación, de esta forma una devaluación del ITCER demostraría un desequilibrio, provocando mayor inflación para revertir la desalineación del tipo de cambio real.
- La brecha del PIB, representaría el ciclo de la economía, para el mismo se espera que el signo sea positivo, esto porque, significaría que en un ciclo expansivo los productores tienen mayor facilidad de trasladar los costos a los precios, mientras que durante una depresión, este traslado en los precios no se da, puesto que representaría una reducción de las ventas.
- La inflación deberá tener un signo positivo, puesto como lo señala la teoría, esta se encuentra muy correlacionada de manera positiva con la persistencia inflacionaria, por esta razón se esperaría que la misma tuviera una relación positiva con el coeficiente del Pass Through (Taylor, 2000). La misma busca medir el grado de traspaso de los costos de producción a los precios por parte de los agentes económicos.
- El grado de apertura, este signo puede variar dependiendo de su efecto y por ello puede ser tanto positivo como negativo. Ante la presencia de una economía abierta, mayor será el impacto de una variación del tipo de cambio sobre los precios internos, presentando así una relación positiva, pero mientras más abierta se encuentre una economía, mayor será la competencia que los agentes económicos tengan en el mercado, lo que los obliga a pasar los aumentos de sus costos a su margen de ganancias,

permitiendo que su participación en el mercado no se vea reducida. Esta razón puede provocar una disminución en los precios lo que generaría que el signo esperado fuese negativo con respecto a la inflación.

- La volatilidad, se espera que el signo sea positivo puesto que ante variaciones muy grandes en el tipo de cambio, es de esperar que los agentes económicos realicen modificaciones en sus precios, previendo así los posibles aumentos en el tipo de cambio nominal.

Para la estimación del modelo en el largo plazo se implementa el mismo modelo solo que sin la agregación de la inflación rezagada como variable independiente, esto con el fin de evitar el efecto de la inercia inflacionaria en la economía del corto plazo.

Partiendo del supuesto de que la economía se encuentra en un estado estacionario, es decir que la inflación del periodo anterior y la actual serán iguales en el largo plazo, a partir de esto se obtiene que:

$$\pi_{(t-k_1)} = \pi_t$$

Con la aplicación de dicha especificación se obtiene:

Despejando  $\pi_t$  se obtiene:

Donde  $\delta$  es la elasticidad del largo plazo definida por:

$$\delta_1 = \frac{\beta_1}{1-\beta_1}$$

#### **IV. Análisis de resultados**

Para fines del estudio se decidió el dividir el mismo en dos secciones, la primera se realiza sin la variable de la volatilidad, en la segunda se agrega esta variable y se estudia su impacto en este coeficiente.

La estimación del coeficiente del Pass Through, se realizó mediante la implementación del método de los mínimos cuadrados ordinarios, con las variables de las formulas 1 y 2, las mismas se colocaron rezagadas entre 1 y 8 meses, además de necesitarse la implementación de un ajuste de auto correlación AR (1).

## A. Medición del Pass Through sin la volatilidad.

Después de calcular una serie de especificaciones y de realizar una amplia estimación de los coeficientes presentados en la sección “anterior”, se decidió tomar la estimación del modelo lineal del Pass Through sin la colocación de la volatilidad mostrado en la tabla 1.

Tabla 1  
Estimación del modelo lineal del Pass Through  
(Nov-2006—Diciembre-2014)

Dependent Variable: INF  
Method: Least Squares  
Date: 05/29/16 Time: 22:07  
Sample (adjusted): 2008M01 2016M03  
Included observations: 99 after adjustments  
Convergence achieved after 7 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.033635	0.014260	2.358735	0.0205
GAPPIB(-6)	0.000145	7.27E-05	1.989314	0.0496
GAPITCER(-1)	0.000818	0.000342	2.389871	0.0189
APE(-6)	-0.068238	0.029196	-2.337256	0.0216
VARTC	0.172270	0.052914	3.255645	0.0016
INF(-1)	0.981989	0.026950	36.43749	0.0000
AR(1)	0.358937	0.108784	3.299527	0.0014
R-squared	0.977068	Mean dependent var		0.056847
Adjusted R-squared	0.975572	S.D. dependent var		0.039170
S.E. of regression	0.006122	Akaike info criterion		-7.285778
Sum squared resid	0.003448	Schwarz criterion		-7.102285
Log likelihood	367.6460	Hannan-Quinn criter.		-7.211537
F-statistic	653.3085	Durbin-Watson stat		1.999562
Prob(F-statistic)	0.000000			

Los resultados obtenidos en el estudio de la regresión presentada anteriormente son satisfactorios constatándolos con los signos esperados, además de que todas las variables se muestran estar dentro de un rango de significancia menor al 5%. Aunque para lograr corregir problemas de auto correlación se necesitó adicionar una corrección por el método AR (1).

Para la estimación del coeficiente del Pass Through se utiliza el dato obtenido por la variable *VARtc*. Los resultados muestran que el coeficiente del Pass Through para Costa Rica en el corto plazo, para el periodo 2006 – 2016, ha sido de un 17.22% sin tener periodos de retraso, lo que significaría que las firmas traspasan un 17.22% de la variación del tipo de cambio a sus precios finales de manera instantánea, es decir, que ante un aumento de un 1% en el tipo de cambio, la inflación aumentara en 0.1722 puntos porcentuales, así mismo, el efecto que la apertura tiene sobre la inflación, con seis meses de retraso, demuestra que ante un aumento de un punto porcentual en la apertura la inflación se verá afectada en -0.0682 puntos porcentuales, lo que demuestra que los agentes económicos se encuentran en un mercado más competitivo, pero a su vez esto permite observar que los agentes económicos pasan este aumento a sus costos y no a sus precios finales.

Las cifras obtenidas en esta estimación son un poco mayores a las estimadas por León et al (2001), quien obtuvo un coeficiente del 16% con un retraso de dos meses para el periodo 1991-2001, así como en Vargas(2009) en el cual se obtuvo un coeficiente del 5% con un retraso de 5 meses para el periodo 1991 – 2009.

El modelo presentó además grandes evidencias de como la inflación del periodo anterior mantiene un alto grado de significancia en la inflación actual, demostrando así el alto grado de inercia inflacionaria que continua existiendo en Costa Rica, misma que es debida a las expectativas de los agentes económicos y a la indexación de ciertos bienes transables al tipo de cambio nominal.

Según las estimaciones del modelo, la inflación del periodo anterior mantiene una persistencia en el periodo actual de un 0.9819 puntos porcentuales, además la desviación del tipo de cambio real de la economía con un mes de retraso demuestra no tener un alto grado de impacto pues ante un aumento de un punto porcentual en el *gap ITCER*, la inflación solo se verá afectada en 0.0008 puntos porcentuales.

Para el largo plazo (Ver anexo 1), el coeficiente muestra ser de un 6.52%, dato que muestra una cierta estabilidad, puesto que su efecto a nivel acumulativo si es importante a la hora de definir la inflación, por su parte las demás variables mantiene consistencia en lo referente a signos y a coeficientes indicando la existencia de una alta competitividad en el mercado costarricense.

## B. Medición del Pass Through con la volatilidad

La estimación de este modelo, se basó en la idea de verificar si en la economía de Costa Rica, la volatilidad presentaba un grado de significancia para el coeficiente del Pass Through, después de una variada cantidad de estimaciones, el modelo que mejor reseñaba el impacto de la volatilidad de manera más significativa es el presentado en el cuadro 2.

Tabla 2

Estimación del modelo lineal del Pass Through agregando volatilidad del tipo de cambio (Nov-2006—Mar-2016)

Dependent Variable: INF  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/29/16 Time: 22:01  
 Sample (adjusted): 2008M01 2016M03  
 Included observations: 99 after adjustments  
 Convergence achieved after 7 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.028999	0.013654	2.123860	0.0364
GAPPIB(-8)	0.000132	7.61E-05	1.729343	0.0871
ITCER(-2)	0.000614	0.000316	1.940601	0.0554
APE(-6)	-0.060088	0.027862	-2.156601	0.0337
VARIACION_TC	0.195510	0.054094	3.614240	0.0005
VOL(-3)	0.000425	0.000227	1.875743	0.0639
INF(-1)	0.969270	0.025946	37.35671	0.0000
AR(1)	0.304509	0.106313	2.864270	0.0052
R-squared	0.976967	Mean dependent var		0.056847
Adjusted R-squared	0.975195	S.D. dependent var		0.039170
S.E. of regression	0.006169	Akaike info criterion		-7.261168
Sum squared resid	0.003463	Schwarz criterion		-7.051461
Log likelihood	367.4278	Hannan-Quinn criter.		-7.176320
F-statistic	551.3983	Durbin-Watson stat		1.940689
Prob(F-statistic)	0.000000			

Los resultados obtenidos por la regresión efectuada con la volatilidad, aceptadas dentro del margen del 10% de significancia, muestran que la misma parece poseer muy poca relevancia en la estimación del Pass Through, puesto que ante un aumento de un punto porcentual de la volatilidad la inflación solo aumentaría en 0.000425 puntos porcentuales, aun así la incorporación de la volatilidad en el estudio permite observar que el coeficiente del Pass Through aumenta del 17.22% obtenido anteriormente, a un 19.55%, lo que demuestra que ante la presencia de una volatilidad más dinámica en el tipo de cambio, los agentes económicos tienden a crear expectativas más grandes, mismas que generan que el coeficiente del Pass Through sea mayor y por ende la inflación aumente, puesto que ante un aumento de un 1% al en el tipo de cambio, la inflación aumentara 0.1955 puntos porcentuales.

Así mismo cabe destacar que el *gap ITCER*, se rezaga un periodo más que en la estimación anterior y su significancia con respecto a la inflación aumenta, de la misma forma el *Gap PIB* se rezaga dos periodos más que en la estimación anterior, pero mantiene un coeficiente relativamente parecido a la estimación anterior, las demás variables parecen mantener un coeficiente parecido incluyendo sus rezagos, no es así con el grado de afectación de la inflación del periodo anterior con respecto a la inflación del periodo actual, la cual disminuye su grado de 0.9819 puntos porcentuales a 0.9692 puntos porcentuales, denotando así que la volatilidad si puede tener una implicación en la estimación del coeficiente del Pass Through, aunque mantiene la observación de que la economía costarricense sigue manteniendo un alto grado de inercia inflacionaria, así como en el grado de afectación de los precios de los bienes transables.

Para el largo plazo el coeficiente del Pass Through con la volatilidad se estimó en un 6.22%, cifra que genera la misma conclusión que en el apartado anterior.

## V. Conclusiones

El presente trabajo busca verificar si actualmente la volatilidad del tipo de cambio nominal tiene algún criterio importante sobre la inflación en la economía costarricense, así como sobre el coeficiente del Pass Through, dado que la teoría propone que ante un sistema de tipo de cambio más flexible el coeficiente del Pass Through es menor, así como la evidencia empírica también ha demostrado que en países donde se ha buscado optar por metas de inflación o regímenes cambiarios más flexibles, el coeficiente del Pass Through disminuye.

En el marco teórico se especificaba que el coeficiente del Pass Through, es el grado de traspaso que una divisa tiene sobre los precios de los bienes transables de un país, es decir como una variación en el precio de la divisa puede afectar el índice general de precios de una economía, pero también se observaba que el coeficiente no traspasaba esta variación de forma completa, debido a la interacción de otras variables, lo cual llevaba a la realización de este tipo de estudios para determinar el grado de afectación del tipo de cambio en la inflación.

Para la economía costarricense, se observó que el coeficiente del Pass Through a corto plazo es de un 17.22% de magnitud sobre la inflación y que el mismo se produce de forma instantánea, además se denota la persistencia de inercia inflacionaria en la economía costarricense, misma que presenta poseer mayor grado de afectación que la estimada en estudios anteriores, misma que se puede deber a las expectativas de los agentes económicos y la indexación de los precios de ciertos bienes transables.

La agregación de la volatilidad en la estimación del coeficiente del Pass Through a corto plazo, demostró que el traspaso de las variaciones del tipo de cambio se dan sin periodos de retraso y que los agentes económicos sí utilizan la volatilidad como estimador de las posibles variaciones en el tipo de cambio nominal, puesto que como se observó en el estudio, la volatilidad es significativa a

un periodo de tres meses de retraso, esto debido en gran parte a la incertidumbre ocasionada por el mantenimiento de un régimen cambiario más flexible.

Si bien el grado de afectación de la volatilidad sobre la inflación no es muy alto, si provoca un aumento significativo en el coeficiente del Pass Through, llevándolo de un 17.22% a un 19.55%.

Dentro del mismo análisis cabe destacar, que las demás variables no presentan un porcentaje altamente importante en la afectación del tipo de cambio, con excepción de la apertura, misma que presenta valores indicando que; ante la aparición de un sistema más flexible los agentes económicos no traspasan las variaciones del tipo de cambio nominal a los precios sino más bien a sus costos.

Finalmente el estudio del Pass Through a corto plazo permitió observar que la volatilidad del tipo de cambio se ha convertido en un estimador importante para la realización de acciones por parte de los agentes económicos, en especial sobre la toma de decisiones con respecto a un posible aumento en los precios de sus productos, esto ante las variaciones que el tipo de cambio puede sufrir, al mismo tiempo esta variable permitiría tomar previsiones en cuanto a la magnitud de afectación del Pass Through sobre el nivel general de precios y la inflación, lo que permitiría un mayor control sobre esta última.

Cabe constatar que para obtener un mejor panorama sobre este tema el evaluar el impacto del coeficiente del Pass Through del tipo de cambio a largo plazo para observar la magnitud de este sobre la inflación, fue importante puesto que demostró que el grado de magnitud que el mismo posee es de un 6.52%.

## Bibliografía

- Calderón, A. (2006). *Estimación del Pass Through en Costa Rica: Un enfoque comparativo de un Modelo Lineal Multivariado (MLC) y Ecuaciones Aparentemente No Relacionadas (SUR), 1991-2003*. Recuperado el 28 de abril de 2016, de <https://www.eumed.net/libros>
- León, J., Morera, A., y Ramos, W. (2001). *El Pass Through del tipo de cambio: un análisis para la economía costarricense de 1991 al 2001*. Documento de investigación. Banco Central de Costa Rica.
- León, J., Laverde, B., y Duran, R. (2002). *Pass Through del tipo de cambio en los precios de bienes transables y no transables en Costa Rica*. Documento de investigación. Banco Central de Costa Rica.
- Sachs, J. y Larraín, F. (2015). *Macroeconomía en la economía global*. 3 ed. Chile: Pearson.
- Gujarati, D. y Porter, D. (2009). *Econometría*. 5 ed. México: McGraw-Hill.
- Vargas, A. (2009). *Evaluación del modelo lineal del Pass Through para la proyección de inflación dentro del régimen de banda cambiaria*. Documento de investigación. Banco Central de Costa Rica.

## Anexo 1

### Estimación Pass Through al largo plazo sin volatilidad

Dependent Variable: INF  
Method: Least Squares  
Date: 05/29/16 Time: 22:17  
Sample (adjusted): 2007M12 2016M03  
Included observations: 100 after adjustments  
Convergence achieved after 12 iterations

---

---

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.082350	0.250989	-0.328104	0.7436
GAPPIB(-6)	4.69E-05	6.56E-05	0.714351	0.4768
ITCER(-1)	0.000503	0.000607	0.828860	0.4093
APE(-6)	0.050476	0.077527	0.651081	0.5166
VARIACION_TC	0.065236	0.054589	1.195031	0.2351
AR(1)	0.990567	0.020278	48.84814	0.0000

---

---

R-squared	0.967006	Mean dependent var	0.057359
Adjusted R-squared	0.965251	S.D. dependent var	0.039306
S.E. of regression	0.007327	Akaike info criterion	-6.936327
Sum squared resid	0.005047	Schwarz criterion	-6.780017
Log likelihood	352.8163	Hannan-Quinn criter.	-6.873065
F-statistic	550.9961	Durbin-Watson stat	1.094078
Prob(F-statistic)	0.000000		

### Estimación Pass Through al largo plazo con volatilidad

Dependent Variable: INF  
Method: Least Squares  
Date: 05/29/16 Time: 22:18  
Sample (adjusted): 2007M12 2016M03  
Included observations: 100 after adjustments  
Convergence achieved after 14 iterations

---

---

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.082038	0.258651	-0.317174	0.7518
GAPPIB(-6)	4.82E-05	6.56E-05	0.734423	0.4645
ITCER(-1)	0.000409	0.000614	0.666371	0.5068
APE(-6)	0.044650	0.077733	0.574405	0.5671
VARIACION_TC	0.062222	0.054661	1.138315	0.2579
VOL(-3)	0.000214	0.000212	1.011764	0.3143
AR(1)	0.990661	0.020360	48.65711	0.0000

---

---

R-squared	0.967365	Mean dependent var	0.057359
Adjusted R-squared	0.965260	S.D. dependent var	0.039306
S.E. of regression	0.007326	Akaike info criterion	-6.927278
Sum squared resid	0.004992	Schwarz criterion	-6.744916
Log likelihood	353.3639	Hannan-Quinn criter.	-6.853473
F-statistic	459.4516	Durbin-Watson stat	1.133840
Prob(F-statistic)	0.000000		