



CONSEJO MONETARIO CENTROAMERICANO *SECRETARÍA EJECUTIVA*

Documento de Trabajo SECMCA I - 2207

Transmisión de Inflación entre los Países Miembros del Consejo Monetario Centroamericano*

Resumen

Este documento tiene por objetivo revelar evidencia empírica, mediante estimaciones econométricas, sobre la transmisión de inflación entre los países miembros del CMCA. Utilizando un VAR estructural en el que se incluyó las inflaciones de los países del área, las variaciones del índice mensual de actividad económica, la variación del tipo de cambio nominal bilateral y las variaciones de los precios internacionales del petróleo, se encontró evidencia estadísticamente significativa de una transmisión de inflación entre El Salvador y Guatemala; Guatemala y Honduras; y, El Salvador y Honduras. Analizando la inflación medida a partir del subgrupo alimentos y bebidas, se identificó transmisión de inflación principalmente de Costa Rica a Honduras y Nicaragua, y menos en viceversa. De su parte, se comprueba el traslado de inflación en este subgrupo, de El Salvador a Guatemala y Honduras, y menos en viceversa.

* Este documento fue preparado por los economistas de la SECMCA, Manuel Iraheta, Miguel Medina y Carlos Blanco. La dirección de la investigación estuvo a cargo de los economistas Alfredo Blanco y William Calvo a quienes los autores agradecen su aporte técnico.

San José, febrero de 2007

Prefacio

Este documento tiene por objetivo revelar evidencia empírica, mediante estimaciones econométricas, sobre la transmisión de inflación entre los países miembros del CMCA, tomando en cuenta que sus economías son pequeñas, abiertas y, por tanto, sujetas a choques externos. Para probar la existencia de transmisión de inflación entre dichos países, se comprobó la existencia de flujos de comercio, principalmente de importaciones provenientes de los socios regionales, en el entendido que dichos flujos constituyen el mecanismo de traslado de inflación de un país a otro en un área de integración económica.

Utilizando un procedimiento de filtros aplicado a las combinaciones posibles de países y un modelo VAR bivariado no restringido, se encontró evidencia de respuestas de la inflación de Guatemala a impulsos en la inflación de El Salvador, de respuestas de la inflación de Honduras a impulsos en la inflación de Guatemala, y de respuestas de la inflación de Honduras a impulsos en la inflación de El Salvador.

Utilizando un VAR estructural en el que se incluyó las inflaciones de los países del área, las variaciones del índice mensual de actividad económica, la variación del tipo de cambio nominal bilateral y las variaciones de los precios internacionales del petróleo, se encontró evidencia de una significativa transmisión de inflación entre El Salvador y Guatemala; Guatemala y Honduras; y, El Salvador y Honduras. Particularmente, se corroboró el sentido de la transmisión de inflación que se obtuvo con el VAR no restringido. La robustez de estas conclusiones se comprobó al haber encontrado los mismos resultados tanto en un modelo que incluyó la variación en el precio del petróleo, como en otro que incorporó la inflación de los Estados Unidos.

La inexistencia de relaciones de cointegración en el resto de pares de países de la región, puede deberse a que los subcomponentes de los índices de precios al consumidor de los países neutralizan la transmisión de la variación de precios calculada a través de la inflación general. Por ello se estimaron funciones impulso respuesta con las inflaciones calculadas a partir del subgrupo alimentos y bebidas. El principal hallazgo fue haber identificado transmisión de inflación en este subgrupo, principalmente de Costa Rica a Honduras y Nicaragua, y menos en viceversa. De su parte, se comprueba el traslado de inflación en este subgrupo, de El Salvador a Guatemala y Honduras, y menos en viceversa.

Estos resultados sugieren continuar con los esfuerzos por desacelerar el ritmo inflacionario en los países miembros del CMCA y la coordinación de sus políticas macroeconómicas, sobre todo, porque el proceso de integración económica de la región se está acelerando, lo que sugiere que la transmisión de inflación entre los países podría ser cada vez más importante.

Índice

Introducción	1
I. Análisis de los procesos inflacionarios.....	2
1.1 Análisis del ciclo y volatilidad de la inflación en Centroamérica y República Dominicana.	2
1.2 Precios internacionales del petróleo y repunte inflacionario en la actual década..	5
1.3 Evolución del comercio intrarregional de los países del CMCA.....	8
II. Un modelo simple para evaluar la transmisión de la inflación.	10
2.1 Pruebas de raíces unitarias.	11
2.2 Participación del comercio intrarregional.	12
2.3 Correlaciones.	13
2.4 Causalidad de Granger y cointegración de Johansen.....	14
2.5 Funciones impulso respuesta con un VAR no estructural.	18
III. Un modelo estructural para evaluar la transmisión de inflación.....	20
3.1 Definición del modelo VAR estructural.	20
3.2 Resultados utilizando las inflaciones generales.....	24
3.3 Resultados utilizando las inflaciones del subgrupo alimentos y bebidas.	28
Conclusiones.....	36
Anexos	38
Bibliografía	51

Introducción

Las menores tasas de inflación que muchos países emergentes y economías industrializadas han reportado en los últimos años es un hecho económico de creciente interés mundial. En los últimos periodos, China y Japón han presentado bajas tasas de inflación, e inclusive, en algunos periodos hasta deflación. Esto ha llevado a formular la hipótesis, en algunos trabajos de investigación, de que China podría estar exportando deflación al mundo a través del comercio. Por otra parte, la creciente demanda de la economía China de ciertos bienes importados, en particular *commodities*, ha presionado al alza sus precios internacionales, por lo que también se ha mencionado que China podría estar exportando inflación.

La discusión en torno a la transmisión de inflación ha cobrado interés en Centroamérica y República Dominicana, región conformada por economías pequeñas y con un alto grado de apertura comercial, y como tales, tomadoras de precios internacionales. En ese contexto, es lógico esperar que una parte de la inflación reportada en cada país tenga un componente importado significativo, en particular proveniente de aquellos países de la región con los cuales se tienen relaciones comerciales substanciales.

La percepción de que existe alta correlación y causalidad estadística entre las inflaciones de los países de la región, así como, la evidencia de un fuerte crecimiento de los flujos de comercio de bienes de consumo entre los mismos, fueron los elementos considerados que motivaron el presente estudio.

El objetivo del documento es revelar evidencia empírica, mediante estimaciones econométricas, en torno a la transmisión de la inflación entre los países miembros del CMCA, tomando en cuenta, como se indicó, que sus economías son pequeñas, abiertas y, por tanto, sujetas a choques externos como el proveniente de los precios del petróleo. Para ello se estudiaron documentos especializados que muestran metodologías de cómo se ha medido la transmisión de inflación entre países, en especial el documento de trabajo de Feyzioglu y Willard (2006).

La evidencia encontrada es particularmente importante para los esfuerzos que los bancos centrales de la región han venido haciendo al reducir significativamente la inflación. El documento ofrece evidencia de cómo impactaría una innovación de la inflación de un país en el comportamiento de dicha variable en otro país, lo cual podría proporcionar, de manera anticipada, elementos de juicio para los hacedores de la política monetaria de la región.

Asimismo, se mejora la comprensión del fenómeno inflacionario en la región y se hace más eficiente la explicación que sobre el mismo da el banco central al público, contribuyendo, por lo tanto, a mejorar la transparencia y la rendición de cuentas de los mismos.

En el Capítulo I se presenta un análisis descriptivo de lo siguiente: i) el ciclo y volatilidad de la inflación en cada país; ii) el impacto del alza del precio del petróleo en

la inflación de los países de la región; y, iii) la evolución del comercio intrarregional. En el Capítulo II, se presenta una metodología para seleccionar pares de países donde podría existir transmisión de inflación, para luego construir un modelo VAR bivariado y analizar las funciones impulso respuesta resultantes. En el Capítulo III se presentan los resultados de la modelación de la inflación general y de la inflación para el subgrupo de alimentos y bebidas de los pares de países seleccionados, utilizando las funciones impulso respuesta de un VAR estructural. Por último, se ofrecen las conclusiones del documento.

I. Análisis de los procesos inflacionarios.

Los procesos inflacionarios en los países miembros del CMCA, típicamente han estado asociados con los siguientes factores: choques de oferta y/o demanda; traspaso de los tipos de cambio nominales; regímenes cambiarios que generan déficit cuasifiscales; políticas fiscales expansivas y sostenidas en el tiempo que provocan déficit fiscales permanentes; ajustes en los precios, tarifas controladas y salarios mínimos; expectativas inflacionarias de los agentes; inflación importada principalmente de los Estados Unidos; y recientemente con el choque permanente en los precios del petróleo. A pesar de la veracidad de estos factores determinantes, pocas veces los procesos inflacionarios se relacionan con la inflación de los países vecinos, y cuando sí se relacionan no existe cuantificación de la magnitud de los impactos y el tiempo de duración.

Un análisis de los determinantes de los procesos inflacionarios en los países de la región indica que uno de los factores que más ha incidido en su comportamiento reciente, es el crecimiento en el precio de los hidrocarburos. Por esa razón se procedió a enfocar la asociación estadística entre los precios internacionales del petróleo con las inflaciones generales, obteniendo una relación de determinación significativa. De otro lado, la transmisión de inflación entre los países de la región implica la existencia de intercambio de transables, razón por la cual, se procedió a analizar la evolución reciente del comercio intrarregional, así como la estructura de importaciones que estará íntimamente ligada con el traslado de inflación entre países.

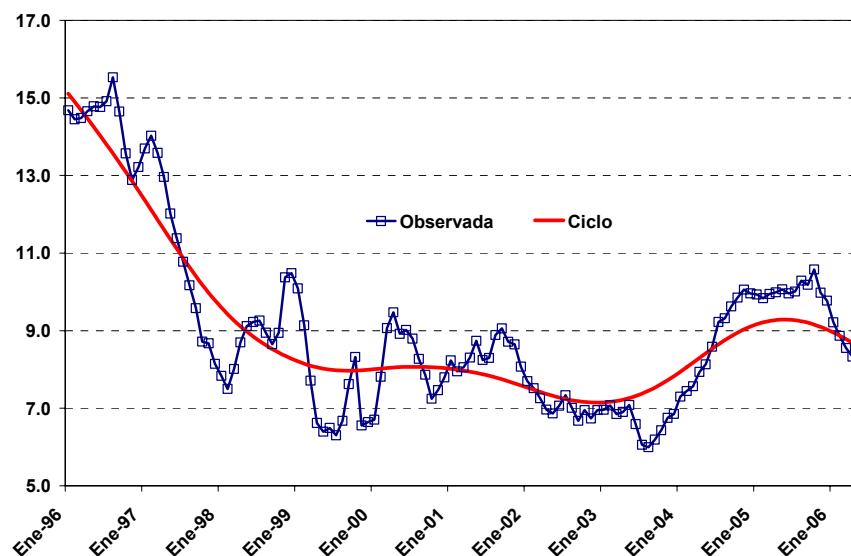
1.1 Análisis del ciclo y volatilidad de la inflación en Centroamérica y República Dominicana.

El ciclo inflacionario de la región en el período 1996-2006 inicia con una fuerte desaceleración, pasando de 13.9% a 7.3% de 1996 a 2002.¹ Aunque de corta duración, en el bienio 2002-03 se produce un repunte en los precios que alcanza un máximo de 9.3% en marzo-julio de 2005. A partir de agosto, el ritmo inflacionario inicia un nuevo descenso para situarse en mayo de 2006 en 8.6% (Gráfico 1.1).

^{1/} El ciclo se estima aplicando una tasa de variación interanual a la tendencia obtenida con un filtro Hodrick-Prescott extendido sobre el componente de tendencia-ciclo del IPC regional. Este último es un promedio de los IPC, ponderado por la importancia económica de los países de la región centroamericana.

Gráfico 1.1

Centroamérica: Ciclo Inflacionario



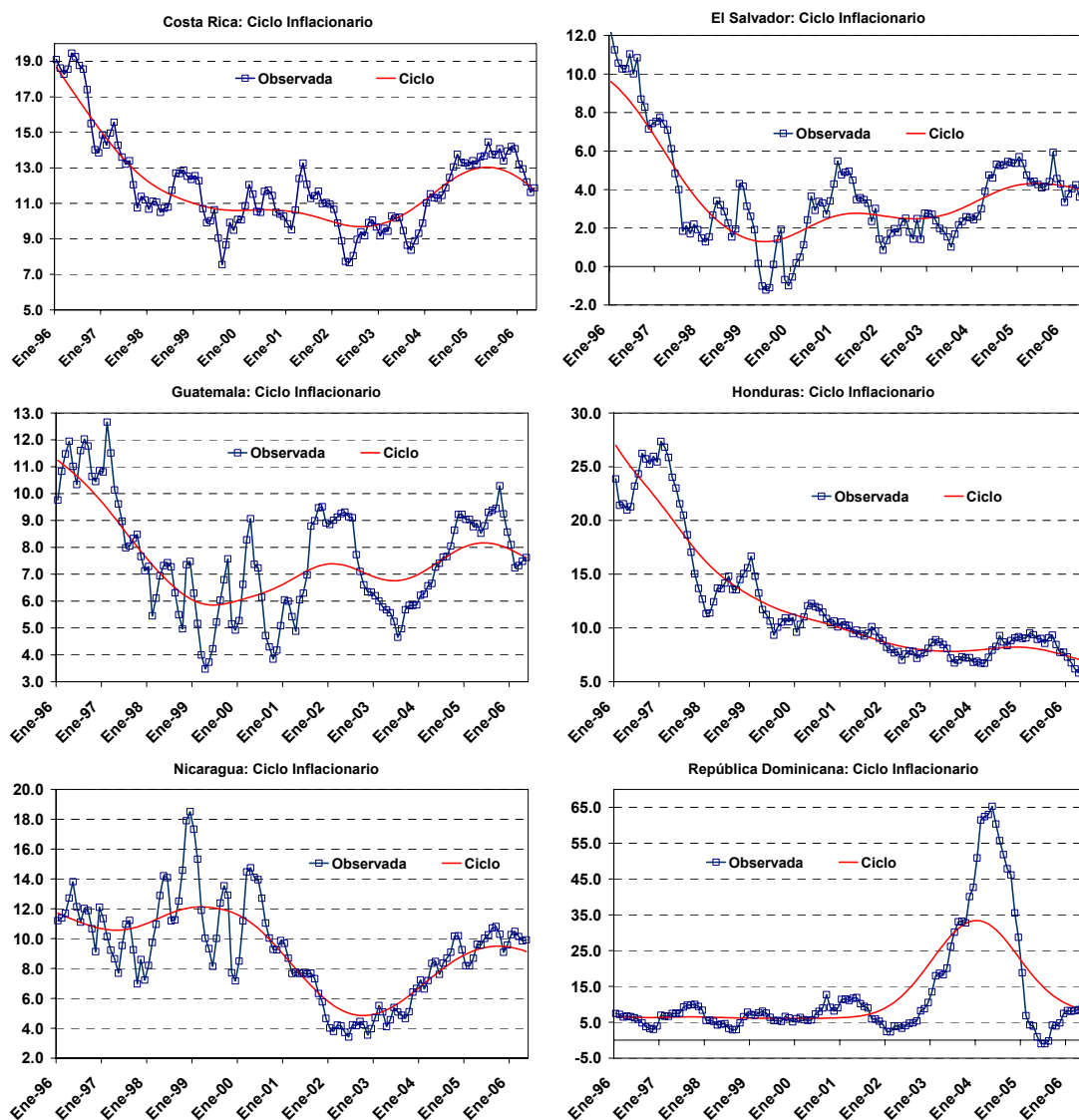
La inflación en Costa Rica, El Salvador y Guatemala presenta un comportamiento cíclico bastante similar al promedio regional, en tanto que en Honduras y Nicaragua se observa un patrón inflacionario atípico. El de Honduras es muy particular, con un decrecimiento monótono (sin ningún patrón cíclico importante), en tanto que el de Nicaragua refleja, incluso, un comportamiento anticíclico respecto del conjunto, con una onda expansiva en agosto 97-setiembre 99, en momentos en que el resto de países todavía mantenía la desaceleración en el ritmo inflacionario (Gráfico 1.2).

El fenómeno inflacionario de la República Dominicana ha seguido un patrón muy diferente al de los países centroamericanos, presentando una inflación media relativamente baja (6.5%) en el período enero '96 – junio '01 y, posteriormente, una inusitada expansión que se origina por problemas financieros de importantes bancos del país y consecuente acción de rescate del Banco Central para evitar un colapso en el sector financiero. Esto genera una onda expansiva en las variaciones de precios, que alcanza un máximo de 33.4% en enero de 2004, seguida de un proceso de restablecimiento en la confianza de los agentes económicos y desaceleración del ritmo inflacionario, el que llega a 8.5% en mayo 2006, similar al de la región centroamericana.

Un aspecto interesante de analizar es la volatilidad del ritmo inflacionario, pues es conocido que en procesos de moderada inflación la variabilidad en los cambios de precios puede tener efectos más nocivos que el mismo nivel de inflación. Es decir, si la inflación es relativamente estable en el tiempo, es fácilmente incorporada en los cálculos económicos de empresas y familias, lo que permite enfrentarla de una manera anticipada. En este sentido, aparte de República Dominicana por el problema comentado, Honduras, y luego Nicaragua, presentan en el período considerado el mayor

grado de volatilidad, siguiéndole El Salvador, Guatemala y Costa Rica, en ese orden², (Cuadro 1.1).

Gráfico 1.2



Sin embargo, si la muestra se toma a partir del presente decenio, es Honduras el que muestra la menor volatilidad, seguida de Costa Rica, El Salvador, Nicaragua, Guatemala y República Dominicana.

^{2/} Para estos comparativos de la situación de los países, se ha utilizado una medida alternativa al tradicional coeficiente de variación como medida de la volatilidad. De esta manera, en este apartado la volatilidad se define como un promedio mensual de la suma de las diferencias al cuadrado de la inflación observada y el ciclo estimado.

Cuadro 1.1**Centroamérica y República Dominicana: Ciclo de inflación**

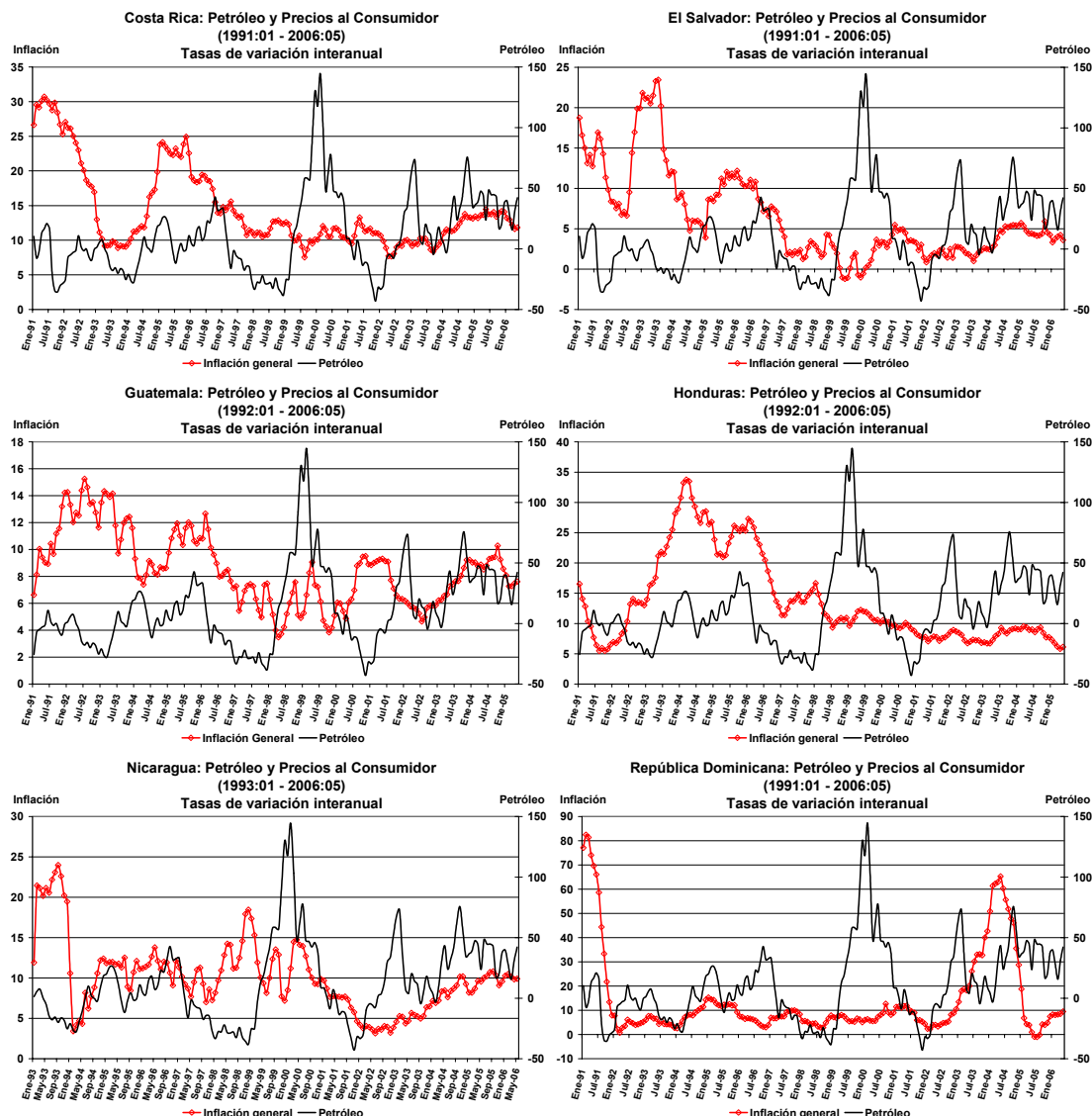
Período	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	R Dominicana
<i>En 96-May 06</i>						
Promedio	11.9	3.6	7.5	12.0	9.1	12.5
Máximo	18.7	9.6	11.2	27.0	12.1	33.4
Mínimo	9.7	1.3	5.9	7.0	4.9	6.1
Rango	9.0	8.3	5.4	20.0	7.3	27.3
Coef. Volatilidad	1.2	1.7	1.6	3.6	3.2	85.6
<i>En 00-May 06</i>						
Promedio	11.1	3.1	7.2	8.6	7.7	16.4
Máximo	13.0	4.3	8.2	11.2	11.6	33.4
Mínimo	9.7	1.6	6.0	7.0	4.9	6.1
Rango	3.3	2.7	2.1	4.2	6.7	27.3
Coef. Volatilidad	1.0	1.1	1.7	0.7	1.4	136.9

1.2 Precios internacionales del petróleo y repunte inflacionario en la actual década.

El incremento en el precio internacional del petróleo en años recientes ha impactado directa e indirectamente en la inflación general y en la variación de precios de algunos grupos de productos, de manera más sobresaliente de como lo hizo en períodos anteriores. Por ejemplo, en 1999 y 2000, el precio internacional del petróleo registró tasas de variación promedio anual de 37.2% y 65.3% respectivamente, sin que ello se reflejara en variaciones importantes en la inflación general (Gráfico 1.3).

Fue a raíz de los incrementos en el precio del crudo observados desde 2003, que las inflaciones generales comenzaron a registrar alzas considerables en aquellos países que no aplicaron medidas compensatorias. Lo que más afecta el comportamiento de los precios domésticos es que el impacto del alza en los precios internacionales del crudo presenta una característica más permanente que temporal, lo que conlleva a un ajuste de los precios relativos de las economías.

Gráfico 1.3



De acuerdo con información de los precios del petróleo WTI, la tasa de variación en 2003 fue de 21.8%, en 2004 de 34.3%, en 2005 de 37.2% y de 31.3% a junio de 2006. En estos años se ha observado tasas de inflación más altas en los países de la región. En períodos previos, la variación del precio del crudo no fue sostenida como lo ha sido desde 2003. Además, muy probablemente, los incrementos en los costos antes de 2003 fueron absorbidos a través de una menor rentabilidad en los sectores productivos, dado que el alza en el precio internacional del crudo era vista como transitoria, lo cual explica que no se haya trasladado directamente a los precios al consumidor. El nivel que adquieren los precios del petróleo desde 2003, agota la posibilidad que el incremento en los costos de producción sea absorbido mediante una menor rentabilidad, trasladándose de manera directa e indirecta a los precios al consumidor. El resto del efecto lo terminan generando las expectativas de mayores tasas de inflación, alimentadas por altas posibilidades de mayores aumentos de precio del crudo, dada la

estrechez entre la demanda y la oferta global del mismo, complementada por el ambiente geopolítico adverso que hace incierto el abastecimiento.

En el contexto descrito, los países de la región pasaron de inflaciones bajas o moderadas desde 2003, a otras más altas como resultado del incremento en el precio del petróleo. De esta forma los países pasaron de tener una inflación promedio anual en 2002 a 2005 como sigue: Costa Rica de 9.2% a 13.8%, El Salvador de 1.9% a 4.7%, Guatemala de 8.2% a 9.1%, Honduras de 7.7% a 8.8%, Nicaragua de 3.8% a 9.6% y, República Dominicana de 5.2% en 2002 a 8.5% a junio de 2006.

La incidencia del comportamiento reciente de los precios del petróleo queda revelada al obtener los coeficientes de correlación con las inflaciones generales para cada país en dos períodos diferentes (Cuadro 1.2). El primero es el período completo de la muestra, en donde se comprueba que las inflaciones generales de la mayoría de los países no presentan una fuerte correlación con la variabilidad del precio internacional del crudo. Inclusive dicha correlación es en algunos casos negativa. El segundo período abarca las observaciones a partir de enero de 2003 y revela que el incremento en el precio de los hidrocarburos de manera sostenida termina impactando directa e indirectamente en la inflación general.

Cuadro 1.2

Centroamérica y República Dominicana: Correlación entre la Inflación General y la Tasa de Variación de los Precios Internacionales del Petróleo

	<i>Muestra Completa</i>	<i>Muestra acotada con shock permanente en precios petróleo</i>
<i>Costa Rica</i>	-0.02	0.41
<i>El Salvador</i>	-0.17	0.53
<i>Guatemala</i>	0.02	0.48
<i>Honduras</i>	-0.12	0.56
<i>Nicaragua</i>	0.56	0.41
<i>República Dominicana</i>	0.03	0.29

Cuando se analiza el impacto por grupos de productos, resulta evidente que el grupo más afectado en la mayoría de países es el vinculado con el transporte. El segundo y tercer grupo más afectado es vestuario y calzado, y alimentos y bebidas no alcohólicas, ambos transables. Finalmente, el cuarto grupo es esparcimiento y cultura (Véase Cuadros 7 – 12 del Anexo 1).

Asimismo, se hicieron algunas regresiones bivariadas con mínimos cuadrados ordinarios para el periodo 2003-2006, colocando como variable endógena la inflación general y como variable exógena o explicativa la variación del precio internacional del

petróleo. Los coeficientes estimados representan una medida de la asociación existente entre la variación del precio internacional de los hidrocarburos y de la inflación general en cada país. Estos coeficientes fueron utilizados para medir el impacto del incremento en el precio internacional del petróleo en la inflación general. Así, fue posible encontrar el porcentaje de la inflación general que resulta del incremento en el precio internacional del crudo. Los resultados indican que Honduras posee el mayor impacto con 22.6%, seguido de El Salvador con 22.3%, Guatemala con 21.3%, República Dominicana con 18.7% y Nicaragua con 16.6%. Costa Rica por su parte, reportó una menor sensibilidad con 13.3%.

El impacto que ha tenido el incremento en los precios del crudo en la inflación general será sumamente importante para evaluar la transmisión entre las inflaciones de los países de la región. Siendo la evolución del precio de los hidrocarburos determinante en el comportamiento de la inflación en años recientes, deberá estar incluida en el vector autorregresivo que explore la relación entre las inflaciones de los países, a efecto de controlar por el precio del petróleo.

1.3 Evolución del comercio intrarregional de los países del CMCA.

La política de apertura comercial formó parte de varias reformas impulsadas por los países del CMCA en el marco de los programas de ajuste estructural en la década de los ochenta, misma que se ha consolidado a través de los años, dado el firme convencimiento de que la transformación de la estructura productiva de los países debe converger hacia aquellas actividades económicas en las que se tiene ventajas comparativas en cada país, lo que permitirá en un mediano plazo alcanzar un mayor crecimiento y bienestar económico.

Las economías de los países del CMCA, al ser pequeñas y abiertas al comercio con el resto del mundo, son tomadoras de precios internacionales, razón por la cual se podría suponer que parte de la inflación doméstica de cada país, está relacionada en mayor o menor medida con la inflación internacional (inflación importada), e influenciada directamente por el incremento de los precios de bienes importados destinados a consumo final, e indirectamente a través del alza de los precios de bienes y servicios producidos internamente con insumos importados.

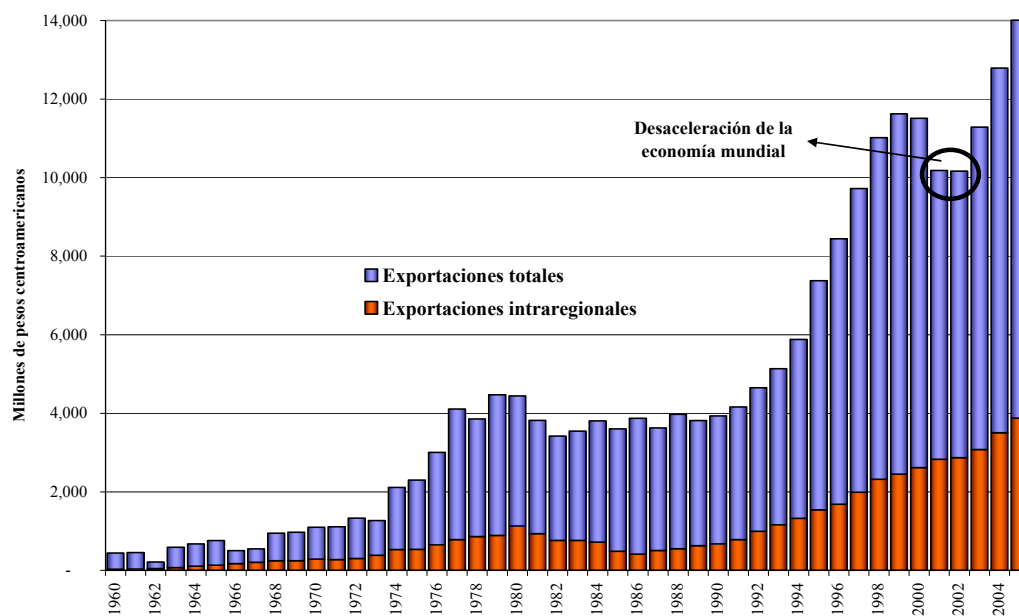
Dado que el presente estudio tiene como objetivo explorar empíricamente la existencia de transmisión de inflación entre los países del CMCA, bajo la hipótesis de que éstos países podrían estar exportando y/o importando inflación a través del comercio intrarregional de bienes, se presenta a continuación una breve descripción de la evolución e importancia del comercio intrarregional en los últimos años.

De la información utilizada para la construcción del Gráfico 1.4 se desprenden las siguientes conclusiones: i) las exportaciones intrarregionales crecieron a una tasa promedio anual de 12.7%, mientras que el resto de exportaciones (extrarregionales) crecieron a una tasa menor de 6.3%; ii) la participación de las exportaciones intrarregionales en el total de exportaciones de los países de la región ha venido aumentando desde inicios de la década de los noventa, alcanzando cerca del 28% en

2005 (22% promedio anual en el período 1987-2005); iii) la desaceleración de la economía internacional en 2001 y 2002, en particular la de Estados Unidos, provocó un impacto adverso en las exportaciones y en el crecimiento de las economías de la región, el cual fue compensado en parte, por el crecimiento de la demanda de comercio intrarregional.

Gráfico 1.4

Evolución exportaciones totales e intrarregionales 1960-2005



Fuente: Elaborado por SECMA, con información del SIECA.

Cuando se revisan las importaciones por países según su origen para los años 1995, 2000 y 2005 (Anexo 1, Gráficos 1 – 5), se observa que Costa Rica es el país con menor participación de las importaciones provenientes del mercado intrarregional en el total. Nicaragua, Honduras y El Salvador son los países que presentan la mayor participación. Guatemala, por su parte, exporta una proporción sustancialmente elevada del total hacia la región. Destaca el hecho de que la participación de las importaciones provenientes de los países de la región disminuyó en todos los países en 2005, lo cual puede explicarse por la mayor participación de las importaciones de petróleo crudo y sus derivados, importados de países que están fuera de la región.

Un análisis más detallado de los flujos comerciales intrarregionales revela que los países que podrían verse mayormente influenciados por la inflación importada de la región serían Nicaragua, Honduras, y El Salvador, los cuales presentaron la mayor participación de sus importaciones intrarregionales en el total de cada país, alcanzando en 2005 el 23.2%, 22% y 15.1% respectivamente (Cuadro 1.3). A su vez los países desde donde se originaron estas importaciones en orden de volumen, son: i) Costa Rica

y Guatemala para el caso de Nicaragua; ii) Guatemala, El Salvador y Costa Rica para el caso de Honduras; y iii) Guatemala para El Salvador.

Cuadro 1.3**Origen y destino de las importaciones de los países del CMCA 2005**

País Origen	País de destino					
	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	República Dominicana
Costa Rica		2.7	3.2	5.5	8.9	1.0
El Salvador	1.0		4.8	5.9	5.1	0.3
Guatemala	1.8	8.2		9.0	7.0	0.5
Honduras	0.3	2.3	1.5		2.1	0.1
Nicaragua	0.6	1.9	0.4	1.7		0.1
República Dominicana	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	
Total CMCA	3.7	15.1	10.1	22.3	23.2	2.1
Estados Unidos	41.0	43.3	33.1	37.5	20.1	n.d.
Total	44.7	58.4	43.1	59.8	43.3	n.d.

Fuente: Elaborado por SECMA, con información suministrada por cada uno de los países.

En este mismo cuadro se muestra la participación de las importaciones provenientes de Estados Unidos para cada uno de los países para el año 2005, revelando que Costa Rica, Honduras y Guatemala podrían ser los países del CMCA que podrían estar importando inflación de Estados Unidos en mayor proporción que el resto de países de la región.

II. Un modelo simple para evaluar la transmisión de la inflación.

En esta sección se utilizarán diversas herramientas econométricas para evaluar la transmisión de la inflación entre los países miembros del CMCA utilizando un modelo de vectores autorregresivos no estructural de tipo bivariado, donde las variables endógenas son las inflaciones generales. Inicialmente se correrán las pruebas de raíces unitarias con las inflaciones generales, con el objetivo de identificar el orden de integración de las series y proceder a seleccionar los pares de países con los que se construirá el VAR no estructural.

De las 15 combinaciones posibles de países por pares, se seleccionaron aquellas cuya proporción de comercio fue mayor al 4 por ciento. Los pares que pasaron este primer filtro se sometieron a pruebas de correlación y se seleccionaron aquellos que exhibieron una correlación superior al 30 por ciento. Después de realizar este segundo filtro se seleccionaron los pares que superaron las pruebas de causalidad de Granger y de cointegración de Johansen, el cual se consideró el tercer filtro. El cuarto filtro consistió en seleccionar los pares que presentaron evidencia de respuestas significativas ante impulsos utilizando un VAR no estructural. Con los pares de países finalmente seleccionados se construyó un VAR estructural, utilizando variables que pudieran estar

asociadas con la inflación general de los países, que será presentado y analizado en el siguiente capítulo.

2.1 Pruebas de raíces unitarias.

La metodología desarrollada en el análisis de regresión tradicional tiene una serie de supuestos que deben cumplirse para que los resultados de todas las pruebas econométricas sean válidos. Uno de estos supuestos está relacionado con la estacionariedad de las series utilizadas en el análisis de regresión.

Una serie es estacionaria si su distribución es constante a lo largo del tiempo. Para muchas aplicaciones prácticas es suficiente considerar la llamada estacionariedad débil, esto es, cuando la media y la varianza de la serie son constantes a lo largo del tiempo, y el valor de la covarianza entre dos períodos depende solamente de la distancia o el rezago entre estos dos periodos de tiempo y no del tiempo en el cual se ha calculado la covarianza. Cabe mencionar, que a la luz de la experiencia, muchas series de tiempo económicas normalmente son no estacionarias.

La evaluación del orden de integración de las serie estadísticas, previo a la elaboración de una regresión, es una condición necesaria *a priori* para proceder a buscar una relación económica de equilibrio de largo plazo (cointegración). Para ello es necesario que las series tengan el mismo orden de integración. Cabe mencionar que si las series respectivas son estacionarias o $I(0)$, no es necesario practicar las pruebas de raíces unitarias, debido a que los métodos estándares de estimación son suficientes para estimar la relación de largo plazo.

En este apartado se efectuaron pruebas de raíces unitarias para cada una de las series estadísticas relevantes, aplicando las pruebas de Dickey Fuller Aumentada y la de Phillips Perron. Los resultados se presentan en el Anexo 2 (Cuadros 1 – 7). En los casos en que las pruebas de raíz unitaria aplicadas dieran resultados que por sí mismos no fueran conclusivos, se procedió a realizar un análisis complementario con la ayuda de la función de autocorrelación y su respectivo correlograma.

Con base en la evidencia mostrada en el Cuadro 2.1 se puede concluir que las series de la inflación interanual son $I(1)$ para la mayoría de los países, con la excepción de la inflación interanual de República Dominicana que resultó $I(0)$. Una vez elaboradas las pruebas de raíces unitarias se procede a realizar el resto de las pruebas para seleccionar los pares de países con los que se construirá el modelo VAR estructural.

Cuadro 2.1

Prueba de raíces unitarias: Inflación interanual

PAISES	Características de la prueba	Dickey Fuller Aumentada						Phillips Perron		
		sin constante, sin tendencia		con constante, sin tendencia		constante y tendencia		sin constante, sin tendencia	con constante, sin tendencia	constante y tendencia
		t-stat	lags	t-stat	lags	t-stat	lags	t-stat	t-stat	t-stat
Costa Rica	Niveles	-2.032***	2	-2.861**	2	-2.092***	2	-2.021*	-2.791**	-2.019***
	Diferencia 1	-9.546 ⁺	1	-9.650 ⁺	1	-9.957 ⁺	1	-8.139 ⁺	-8.133 ⁺	-8.321 ⁺
El Salvador	Niveles	-1.184***	13	-1.178***	13	-1.730***	13	-2.123*	-2.414***	-2.682***
	Diferencia 1	-5.211 ⁺	12	-5.229 ⁺	12	-5.186 ⁺	12	-9.705 ⁺	-9.703 ⁺	-9.689 ⁺
Guatemala	Niveles	-1.581***	12	-2.337***	12	-2.137***	12	-5.846 ⁺	-8.941 ⁺	-7.988 ⁺
	Diferencia 1	-11.237 ⁺	11	-11.249 ⁺	11	-11.191 ⁺	11	na	na	na
Honduras	Niveles	-4.770 ⁺	12	-3.4587 ⁺	12	-0.906***	12	-3.175 ⁺	-2.296***	-1.907***
	Diferencia 1	na	na	-5.377 ⁺	12	-9.326 ⁺	11	na	-8.283 ⁺	-8.625 ⁺
Nicaragua	Niveles	-1.590***	4	-4.124 ⁺	1	-4.202 ⁺	1	-1.117***	-2.884 ⁺	-3.423**
	Diferencia 1	-10.774 ⁺	0	na	na	na	na	-11.183 ⁺	-11.221 ⁺	-11.628 ⁺
República Dominicana	Niveles	-3.930 ⁺	3	-5.037 ⁺	3	-5.228 ⁺	3	-3.435 ⁺	-3.748 ⁺	-3.741 ⁺⁺
	Diferencia 1	na	na	na	na	na	na	na	na	na

* No se rechaza Ho. Al 1%; ** No se rechaza Ho. Al 5%; *** No se rechaza Ho. Al 10%.

+ Ho. se rechaza al 1%; ++ Ho. se rechaza al 5%; +++ Ho. se rechaza al 10%.

2.2 Participación del comercio intrarregional.

Para seleccionar de las 15 combinaciones posibles de países, aquellos pares con los que se podría construir un VAR estructural, se procedió a analizar, como primer filtro, la estructura de comercio intrarregional tomando como referencia las importaciones por país del resto de socios comerciales regionales. Dicha estructura de comercio fue presentada con detalle en el apartado 1.3 del Capítulo I. Con base en la información presentada en el Cuadro 1.3 fueron seleccionados los pares de países que poseen una proporción de importaciones igual o superior al 4 por ciento. Este umbral fue seleccionado una vez observados y analizados los porcentajes de comercio predominantes en la región. Los pares que poseen un porcentaje de importaciones igual o superior al 4 por ciento fueron los siguientes:

- Costa Rica – Honduras
- Costa Rica – Nicaragua
- El Salvador – Guatemala
- El Salvador – Honduras
- El Salvador – Nicaragua

- Guatemala – Honduras
- Guatemala – Nicaragua

De acuerdo con el procedimiento descrito, a los pares de series se les calcularán los coeficientes de correlación para indagar sobre la asociación existente entre las mismas.

2.3 Correlaciones.

Como segundo filtro se utilizó el coeficiente de correlación entre las series de los pares de países que cuentan con un porcentaje de importaciones igual o superior al 4 por ciento. Se obtuvo las correlaciones entre las inflaciones de los países para la muestra completa y dos períodos submuestrales. El primer período abarca de enero de 1991 a diciembre de 2002. Este período se caracteriza por contar con una relativa estabilidad en los precios de los hidrocarburos, no obstante que existió un choque transitorio de precios entre 1999 y 2000. El segundo período abarca de enero de 2003 a mayo de 2006, período caracterizado por el choque permanente en los precios del crudo.

Con base en las correlaciones obtenidas con los pares seleccionados se dedujo que un porcentaje de correlación significativo gira en torno al 30 por ciento. De esa manera se obtuvo el umbral a partir del cual se definió si las inflaciones podrían estar asociadas entre sí. Para el período de la muestra completa todos los países, exhibieron una correlación superior al 30 por ciento, con excepción del par Costa Rica – Nicaragua (Véase Cuadro 2.2). Dicho par aparece también con una correlación inferior al umbral para el período de la muestra previo al choque permanente de petróleo. Adicionalmente, en ese mismo período, los pares El Salvador – Honduras y Guatemala – Nicaragua, bajan su coeficiente de correlación por debajo del umbral. No obstante en estos últimos pares, las correlaciones se mantienen muy cercanas al valor mínimo sugerido.

Durante el período correspondiente al choque permanente en los precios del petróleo, todos los pares superan el 30%, incluyendo el par Costa Rica – Nicaragua que en los períodos arriba analizados había dado muestras de una baja correlación. Dada esta evidencia se concluyó que los pares seleccionados poseen una correlación relativamente alta, es decir, los pares que superaron el primer filtro logran pasar también este segundo filtro.

Las correlaciones de las inflaciones para los países de la región durante el período completo han estado asociadas a la incidencia de los precios internacionales del petróleo. Como puede observarse en el Cuadro 2.2, las correlaciones entre las inflaciones durante el período 2003:01 – 2006:05 inciden sobre las correlaciones para el período completo. Cuando se calculan las correlaciones para el período 1991:01 – 2002:12, dichos coeficientes resultan, en la mayoría de casos, inferiores a las del período completo.

Por ejemplo, la correlación entre las inflaciones de Costa Rica y El Salvador para el período completo es de 74 por ciento, pero cuando se excluye el período de fuerte incidencia de los precios del petróleo, dicha correlación se reduce a 73 por ciento. Es decir, la correlación durante el período completo de la muestra estuvo influenciada por

la correlación del 88 por ciento observada durante el período de afectación de los precios internacionales del petróleo.

El análisis de la correlación entre las inflaciones por subperíodos otorga una mayor certeza sobre el tipo de asociación existente entre las inflaciones. Pudiera haber sido posible que las inflaciones mostraran una alta correlación como resultado de estar sometidas a un choque externo común y no porque efectivamente existiera alguna asociación entre ellas. El análisis de las correlaciones previo al choque permanente en los precios del petróleo permite asegurar que la asociación entre las inflaciones no es espuria y que el fuerte incremento en los precios del petróleo profundiza la asociación entre los pares de inflaciones seleccionados.

Cuadro 2.2

Centroamérica y República Dominicana: Matriz de Correlaciones de las Inflaciones			
Período: 1991:01 - 2006:05			
	<i>Guatemala</i>	<i>Honduras</i>	<i>Nicaragua</i>
<i>Costa Rica</i>	-.-	0.81	0.14
<i>El Salvador</i>	0.74	0.32	0.61
<i>Guatemala</i>	-.-	0.36	0.37
Período: 1991:01 - 2002:12			
	<i>Guatemala</i>	<i>Honduras</i>	<i>Nicaragua</i>
<i>Costa Rica</i>	-.-	0.87	0.06
<i>El Salvador</i>	0.73	0.25	0.59
<i>Guatemala</i>	-.-	0.30	0.29
Período: 2003:01 - 2006:05			
	<i>Guatemala</i>	<i>Honduras</i>	<i>Nicaragua</i>
<i>Costa Rica</i>	-.-	0.44	0.88
<i>El Salvador</i>	0.88	0.52	0.77
<i>Guatemala</i>	-.-	0.55	0.85

En el siguiente filtro se utilizarán pruebas de causalidad en el sentido de Granger, así como de cointegración de Johansen, las cuales, además de verificar la relación de causalidad de largo plazo, permitirán identificar el sentido de la transmisión de la inflación.

2.4 Causalidad de Granger y cointegración de Johansen.

Para realizar la prueba de causalidad de Granger se estima una regresión de la supuesta variable dependiente en función de sus rezagos y de los rezagos de la supuesta variable exógena. La prueba consiste en verificar la significancia estadística de los rezagos de la supuesta variable exógena y de esa forma se determina causalidad en el sentido de Granger. Por ejemplo, para probar la causalidad de la inflación de Guatemala hacia la

inflación de El Salvador, se estima una regresión de la inflación de El Salvador en función de sus rezagos y de los rezagos de la inflación de Guatemala. Si los parámetros asociados con los rezagos de la inflación de Guatemala son estadísticamente no significativos, la inflación de Guatemala no Granger causa a la inflación de El Salvador. La prueba arroja dos resultados al invertir el orden de las variables y colocar como dependiente a la que originalmente se había considerado exógena. Así, en el sentido de Granger es posible encontrar causalidad en ambos sentidos.

Las pruebas se realizaron para las combinaciones de inflación de los pares de países que superaron los filtros anteriores. Los rezagos se estimaron utilizando el criterio de información de Akaike. En el Cuadro 2.3, se presentan las probabilidades de rechazar las hipótesis nulas de no causalidad en el sentido de Granger para el período 1991:01 – 2006:05, el período 1991:01 – 2002:12 y el período 2003:01 – 2006:05.

Cuadro 2.3

Centroamérica y República Dominicana: Pruebas de Causalidad de Granger				
Hipótesis Nula	Rezagos	Probabilidad período 1991:01 - 2006:05	Probabilidad período 1991:01 - 2002:12	Probabilidad período 2003:01 - 2006:05
<i>HN_INF no Granger Causa a CR_INF</i>	4	0.02067	0.02995	0.00145
<i>CR_INF no Granger Causa a HN_INF</i>	4	0.21999	0.21094	0.33551
<i>NI_INF no Granger Causa a CR_INF</i>	3	0.72073	0.72954	0.20759
<i>CR_INF no Granger Causa a NI_INF</i>	3	0.45529	0.55221	0.18196
<i>GT_INF no Granger Causa a ES_INF</i>	2	0.85278	0.87106	0.90404
<i>ES_INF no Granger Causa a GT_INF</i>	2	0.01984	0.04707	0.40604
<i>HN_INF no Granger Causa a ES_INF</i>	5	0.33895	0.53133	0.05404
<i>ES_INF no Granger Causa a HN_INF</i>	5	0.00213	0.00975	0.46132
<i>NI_INF no Granger Causa a ES_INF</i>	2	0.58374	0.65741	0.21997
<i>ES_INF no Granger Causa a NI_INF</i>	2	0.22511	0.38328	0.08501
<i>HN_INF no Granger Causa a GT_INF</i>	2	0.85774	0.76723	0.1539
<i>GT_INF no Granger Causa a HN_INF</i>	2	0.06189	0.10155	0.64584
<i>NI_INF no Granger Causa a GT_INF</i>	2	0.726	0.87252	0.06749
<i>GT_INF no Granger Causa a NI_INF</i>	2	0.31814	0.31724	0.25964

Entre Costa Rica y Honduras habría una relación de causalidad en el sentido de Granger desde Honduras hacia Costa Rica. En el otro sentido, no hay evidencia de una relación de causalidad estadística. A pesar de la evidencia de asociación estadística entre las series no habría causalidad económica. La causalidad económica está asociada con los mecanismos de transmisión de la inflación entre países lo cual está vinculado principalmente con los flujos de comercio. De ahí que la causalidad de Granger de la inflación de Honduras hacia Costa Rica perdería validez al constatar que las

importaciones de Costa Rica provenientes de Honduras representan el 0.3% del total (Véase Cuadro 1.3).

Las pruebas para Costa Rica – Nicaragua, señalan que no existe evidencia de causalidad en el sentido de Granger en ninguno de los dos sentidos. Algo similar ocurriría en el par Guatemala – Nicaragua con la diferencia que habría significancia estadística al 10% en el sentido de Nicaragua a Guatemala para el período de fuerte afectación del incremento en los precios del petróleo. Esto reduce la potencia de la prueba ya que en el período completo, pero principalmente en el período previo al choque petrolero, no habría muestras de causalidad estadística en ninguno de los dos sentidos. En igual situación se encuentra la relación entre la inflación de El Salvador y Nicaragua.

Entre El Salvador y Guatemala, la relación de causalidad de Granger se da en el sentido de El Salvador a Guatemala. No obstante dicha relación se perdería para el período donde los precios del petróleo han aumentado significativamente. Entre El Salvador y Honduras, la relación de causalidad iría de El Salvador a Honduras durante el período de análisis y en el período completo de la muestra. Entre Guatemala y Honduras existiría una relación de causalidad de Granger en el sentido Guatemala hacia Honduras durante el período completo de la muestra, con un nivel de significancia del 10 por ciento.

De la evidencia anterior se deriva que los pares El Salvador – Guatemala, Guatemala – Honduras y El Salvador – Honduras serían los seleccionados al haber superado las pruebas de causalidad de Granger. Para estos países, aún cuando el flujo de comercio pudiera ser de relativa importancia, quedaría pendiente como tema de investigación el tipo de productos comercializados entre países, esperando que en su mayoría sean bienes de consumo final que incidan directamente en el comportamiento de los precios. Además, restaría mostrar el grado de afectación de la inflación de un país hacia la de su país vecino. Para resolver este planteamiento, se mostrarán en los acápites siguientes los resultados utilizando un modelo VAR no estructural para obtener las funciones impulso respuesta y así verificar el grado de transmisión de las inflaciones entre los países de la región.

Las pruebas de cointegración de Johansen se correrán para los siete pares de países que superaron el segundo filtro. No obstante, dado que este filtro posee dos etapas, se fijará la atención sobre los pares que superaron las pruebas de causalidad de Granger.

La existencia de una ecuación de cointegración por cada par de países sería suficiente para señalar que las tasas de inflación poseen una relación de largo plazo³. Es decir, que la posible existencia de una relación de causalidad, no sería espuria, sino resultado de la generación de un proceso estacionario y por tanto de largo plazo. Las pruebas de cointegración que se presentan en el Cuadro 2.4 fueron elaboradas para los siguientes períodos: 1991:01 – 2002:12, período en el que no se presenció un choque de petróleo

³ La existencia de dos ecuaciones de cointegración en un VAR bivariado significa que ninguna de las series posee una raíz unitaria y que por tanto un VAR estacionario podría obtenerse con las series en nivel.

significativo; y 2003:01 - 2006:05 en el que se registró el mayor aumento en el precio del petróleo.

Los procesos inflacionarios de El Salvador y Guatemala presentan dos ecuaciones de cointegración. La existencia de dos ecuaciones de cointegración indicaría que las series son estacionarias en nivel, es decir, las inflaciones son integradas de orden cero, lo cual refutaría la evidencia del subacápite 2.1 donde se indicó que las series –en su mayoría– eran integradas de orden uno. Todo esto podría ser resultado del reducido número de observaciones.

Dado que con las pruebas de cointegración de Johansen no fue posible identificar una relación de equilibrio en las inflaciones de El Salvador y Honduras, así como entre las inflaciones de Guatemala y Honduras, se utilizó mínimos cuadrados ordinarios para testear si los errores eran ruido blanco. Se corrió una ecuación de largo plazo con los rezagos proporcionados por el criterio de información de Akaike, concluyendo que las ecuaciones estimadas poseían errores estacionarios, es decir, las series de errores estimados no poseían una raíz unitaria y por lo tanto las series de las inflaciones entre dichos países presentan una relación de largo plazo. Esto lleva a una contradicción con las pruebas de cointegración de Johansen, la cual puede ser resultado del bajo poder de dichas pruebas⁴.

Cuadro 2.4

Centroamérica y República Dominicana: Ecuaciones de Cointegración en un Modelo Simple de Inflación

Pares de países	Muestra: 1991:01 - 2002:12			Muestra: 2003:01 - 2006:05		
	<i>Probabilidad para rechazar las siguientes hipótesis nulas con base en los estadísticos de traza:</i>			<i>Probabilidad para rechazar las siguientes hipótesis nulas con base en los estadísticos de traza:</i>		
	<i>No existen ecuaciones de cointegración</i>	<i>Existe a lo sumo 1 ecuación de cointegración</i>	<i>Número de ecuaciones de cointegración</i>	<i>No existen ecuaciones de cointegración</i>	<i>Existe a lo sumo 1 ecuación de cointegración</i>	<i>Número de ecuaciones de cointegración</i>
Costa Rica - Honduras	0.0042	0.0900	1	0.5448	0.4676	0
Costa Rica - Nicaragua ^{1/}	0.1101	0.0580	0	0.2395	0.0909	0
El Salvador - Guatemala	0.0000	0.0308	2	0.2494	0.1072	0
El Salvador - Honduras ^{1/ 2/}	0.2624	0.2683	0	0.7518	0.3478	0
El Salvador - Nicaragua	0.0156	0.0038	2	0.4281	0.1038	0
Guatemala - Honduras ^{3/}	0.2247	0.1327	0	0.9177	0.3978	0
Guatemala - Nicaragua	0.0964	0.0399	1	0.3303	0.1049	0

1/ Se hicieron dos regresiones con MCO utilizando los rezagos según AIC para el período 1991:01 - 2002:12 y se encontró dos ecuaciones de cointegración al comprobar que los errores eran estacionarios.

2/ Se hicieron las pruebas para el subperíodo 1992:07 - 1998:12 y se encontró una ecuación de cointegración al 5%.

3/ Se hicieron dos regresiones con MCO utilizando los rezagos según AIC para el período 1991:01 - 2002:12 y se comprobó la existencia de una ecuación de cointegración.

⁴ QMS, 2004.

Para el período en el que las inflaciones fueron afectadas por la volatilidad y alza de los precios internacionales del petróleo, no se encuentra ninguna relación de equilibrio. Esta evidencia podría deberse al reducido número de grados de libertad, dado que, por otro lado y como se indicó arriba, sí habría muestras de una alta correlación en dicho período muestral.

En conclusión, con este tercer filtro los pares de países seleccionados fueron:

- El Salvador – Guatemala
- El Salvador – Honduras
- Guatemala – Honduras

Resta el cuarto filtro consistente en revelar evidencia con las funciones impulso – respuesta.

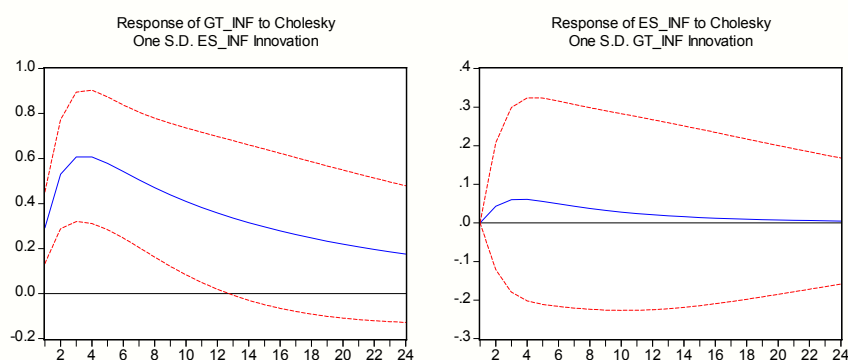
2.5 Funciones impulso respuesta con un VAR no restringido.

Utilizando un VAR no restringido a partir del cual se obtuvieron las pruebas de cointegración de Johansen, se estimaron las funciones de impulso respuesta de innovaciones a través del método de descomposición de Cholesky. Para realizar las pruebas se utilizó la muestra completa puesto que, como se demostró arriba, existe evidencia que la fuerte asociación durante el choque petrolero no es espuria.

De manera particular interesa evaluar las funciones impulso respuesta de los pares de inflaciones de países que pasaron los filtros anteriores. Así, este último filtro tiene por objetivo identificar si existe alguna respuesta significativa de las innovaciones entre los pares siguientes: El Salvador - Guatemala, El Salvador - Honduras, y Guatemala – Honduras.

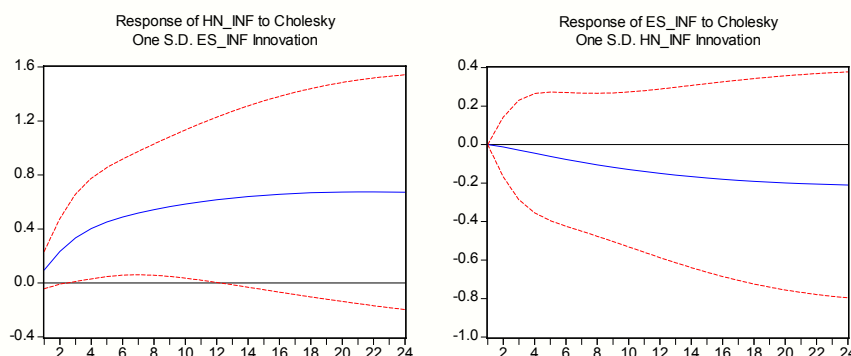
Las innovaciones de la inflación en El Salvador provocan una reacción en la inflación de Guatemala que es creciente hasta el tercer mes, para comenzar a disminuir su respuesta de manera paulatina. De otra parte, la respuesta de la inflación de El Salvador ante un impulso en la inflación de Guatemala es sustancialmente baja (Gráfico 2.1).

Gráfico 2.1



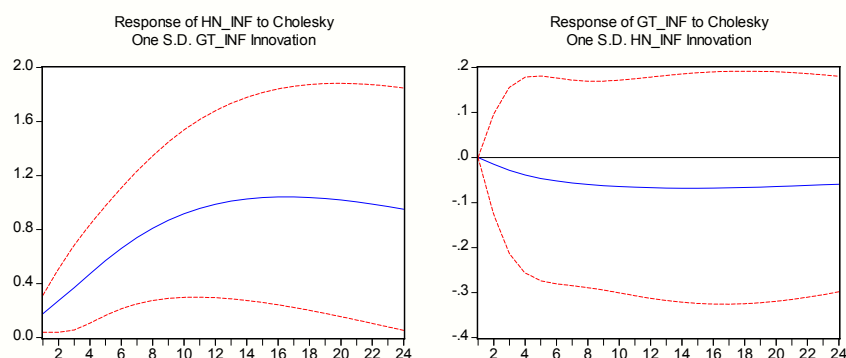
Con relación a las funciones impulso respuesta entre El Salvador y Honduras, se aprecia que la respuesta de la inflación de Honduras ante una innovación en la inflación de El Salvador es sostenida en el tiempo. El máximo se alcanza en el periodo 21 siendo superior al medio punto porcentual. De su parte, la inflación de El Salvador responde negativamente a una innovación en la inflación de Honduras (Gráfico 2.2)

Gráfico 2.2



Con respecto a la respuesta de la inflación de Honduras a una innovación en la inflación de Guatemala, se observa una tendencia creciente que alcanza su máximo pasados los doce meses (Véase Gráfico 2.3). La respuesta en torno a los doce meses es de aproximadamente un punto porcentual. De otra parte, la respuesta de la inflación de Guatemala ante impulsos en la inflación de Honduras es negativa en todos los periodos.

Gráfico 2.3



En resumen, en este capítulo se analizó el grado de integración de las series pertenecientes a las inflaciones de los países de la región, llegando a la conclusión que en su mayor parte las series representan procesos integrados de orden uno. A partir de esta información se aplicó un procedimiento para filtrar las 15 combinaciones posibles de pares ordenados de las inflaciones de la región. El primer filtro probó si los pares de países cumplían con un porcentaje de importación proveniente de los países de la región mayor o igual al 4 por ciento. El segundo filtro tuvo por objetivo evaluar si las inflaciones entre los pares que cumplieron el primer filtro exhibían una correlación superior al 30 por ciento. El tercer filtro se dividió en dos partes; la primera filtró los

pares de países que presentaron evidencia de causalidad en el sentido de Granger y la segunda probó si los pares de países mostraban una relación de cointegración mediante las pruebas de Johansen. El cuarto y último filtro, reveló evidencia de funciones impulso respuesta significativas calculadas a partir de un modelo de vectores autorregresivos no estructurales.

Como resultado de este proceso, la principal conclusión del capítulo es la evidencia de una transmisión de la inflación calculada a través de vectores autorregresivos no restringidos en los siguientes países: de El Salvador a Guatemala; de El Salvador a Honduras; y de Guatemala a Honduras. En el siguiente capítulo se analizarán con mayor profundidad estas evidencias, incorporando en el vector autorregresivo variables determinantes de las inflaciones de los países e imponiendo restricciones estructurales.

III. Un modelo estructural para evaluar la transmisión de inflación.

En el capítulo anterior se utilizó un procedimiento para filtrar los pares de países en los que hubo evidencia de transmisión de inflación utilizando vectores autorregresivos no restringidos. En este capítulo se presentará un modelo de vectores autorregresivos estructural para evaluar la existencia de transmisión de inflación entre los pares seleccionados cuando se controla por otras variables que afectan los procesos inflacionarios como pueden ser los precios internacionales del petróleo o la inflación de los Estados Unidos. Como un aporte adicional a la discusión en torno a la temática, se evaluará la evidencia de transmisión de inflación utilizando la variación de los precios del subgrupo alimentos y bebidas, en el entendido que este subgrupo fue el que presentó la mayor variabilidad durante el período de la muestra y que corresponde a los bienes que más se comercian en la región.

3.1 Definición del modelo VAR estructural.

Un modelo que utiliza vectores autorregresivos estructurales se caracteriza por incorporar restricciones en las funciones impulso respuesta con el objetivo de hacer independientes los términos de error que generan las innovaciones. Adicionalmente, el modelo con vectores autorregresivos estructural se diferencia del modelo VAR no restringido del capítulo anterior, en la inclusión de variables adicionales que inciden en el comportamiento de las inflaciones en cada país y entre países.

Las variables que se incluirán en el vector son, además de las inflaciones de los países que superaron los filtros del capítulo anterior *inf_a* e *inf_b*, las tasas de variación de los índices de volumen de actividad económica de cada país *timae_a* y *timae_b*, la variación del tipo de cambio bilateral *ttc*, y la variación del precio internacional del petróleo *tpp*. A éste se le denominó Modelo 1. Alternativamente existe otro modelo que sustituye la variación del precio internacional del petróleo por la inflación de los Estados Unidos *inf_usa*, el cual se identificó como Modelo 2. La representación formal de los vectores utilizados sería la siguiente:

$$\text{Variables del Modelo 1: } \begin{pmatrix} \mathbf{inf_a} \\ \mathbf{inf_b} \\ \mathbf{timae_a} \\ \mathbf{timae_b} \\ \mathbf{ttc} \\ \mathbf{tpp} \end{pmatrix} \quad (3.1)$$

$$\text{Variables del Modelo 2: } \begin{pmatrix} \mathbf{inf_a} \\ \mathbf{inf_b} \\ \mathbf{timae_a} \\ \mathbf{timae_b} \\ \mathbf{ttc} \\ \mathbf{inf_usa} \end{pmatrix} \quad (3.2)$$

i. Precios al consumidor

Como se indicó, las inflaciones corresponden a la variación interanual del índice general de precios al consumidor. Se utilizarán las inflaciones generales de los países que superaron los filtros indicados en el capítulo anterior. En un ejercicio siguiente se empleará la variación interanual del índice de precios del subgrupo alimentos y bebidas.

ii. Índice de volumen de actividad económica

Como variable de escala se emplea la variación interanual del índice mensual de actividad económica (IMAE). Su inclusión resulta de interés ya que en algunas circunstancias un crecimiento en forma sostenida del ritmo de actividad económica por arriba de la tendencia, podría generar presiones inflacionarias, lo cual se conoce como sobrecalentamiento de la economía.

iii. Tipo de cambio bilateral

Se utilizó la tasa de variación del tipo de cambio nominal bilateral entre los países incluidos en cada VAR estructural, en el entendido que las variaciones en el tipo de cambio bilateral podrían ser transmitidas hacia la inflación general en los países.

iv. Precios del petróleo

Como variable del precio del petróleo se utilizó la tasa de variación interanual del precio del petróleo *West Texas Intermediate* (WTI). Como se ha venido mostrando, el precio de los hidrocarburos ha estado directamente asociado con la inflación de los países, principalmente desde 2003, año en el que los precios internacionales han mostrado un incremento sustancialmente elevado y sostenido.

v. Inflación de los Estados Unidos

La inflación de los Estados Unidos se calculó como la tasa de variación interanual del índice de precios al consumidor de dicho país. Dada la estructura de las importaciones de los países de la región, la inflación doméstica resulta sumamente afectada por la variación en los precios de los principales socios comerciales, en particular de los Estados Unidos.

Para la selección de los rezagos se emplearon los criterios de información de Akaike y Schwarz. Adicionalmente se utilizaron las pruebas de exclusión de rezagos de Wald. En la mayoría de casos, ante diferencias en el orden de los rezagos utilizando los criterios de información, se seleccionaron dos rezagos y se comprobó su significancia estadística a través de las pruebas de exclusión.

Como se indicó, la diferencia del VAR estructural respecto del no restringido es la inclusión de restricciones en las innovaciones para el análisis impulso respuesta. La incorporación de estas restricciones se conoce como “factorización estructural”⁵ cuyo objetivo es obtener términos de error ortogonalizados, es decir no correlacionados con sus propios valores rezagados ni con el resto de variables en el VAR. Dado que se utilizó el software EViews, el tipo de modelos VAR estructurales emplea la siguiente identidad para el cálculo de las funciones impulso respuesta:

$$Ae_t = Bu_t \quad (3.3)$$

donde, e_t y u_t son vectores de tamaño k , que para el caso particular de estos modelos equivale a seis elementos; e_t es el vector de residuos observados, mientras que u_t es el vector de innovaciones estructurales no observadas que se asumen ortonormales, es decir valores únicamente en la diagonal y cero en el resto. A y B son matrices cuadradas de orden seis que son estimadas. El número de restricciones que se necesita aportar conjuntamente para las matrices A y B está definido por:

$$\frac{k(3k - 1)}{2} \quad (3.4)$$

que para el caso particular de estos modelos equivale a 51 restricciones.

El tipo de restricciones utilizadas son de corto plazo y asumen la forma de restricciones de exclusión utilizando ceros. Para la definición de las restricciones se crearon las matrices A y B de (3.1). Los elementos de las matrices con valor “NA” fueron estimados por el software econométrico. El resto de valores son reconocidos como definidos. Las matrices A y B empleadas para el caso particular de estos modelos fueron las siguientes:

⁵ Una ampliación del uso de restricciones en VAR utilizando EViews puede encontrarse en QMS (2004), *EViews 5 User's Guide*.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & NA & NA & NA & NA & NA \\ 0 & 1 & NA & NA & NA & NA \\ 0 & 0 & 1 & NA & NA & NA \\ 0 & 0 & 0 & 1 & NA & NA \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & NA \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (3.5)$$

$$B = \begin{pmatrix} NA & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & NA & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & NA & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & NA & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & NA & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & NA \end{pmatrix} \quad (3.6)$$

Usualmente las restricciones de la matriz A son del tipo triangular inferior. Sin embargo, las seleccionadas forman una matriz triangular superior ya que el objetivo fue identificar la respuesta de las inflaciones de los países de la región ante innovaciones en el resto de variables, en particular las provenientes de la inflación de los socios comerciales.

Una vez identificadas las matrices A y B , las restricciones de corto plazo para el Modelo 1 tomarían la siguiente forma:

$$e_t^{inf_a} = b_{11}u_t^{inf_a} - a_{12}e_t^{inf_b} - a_{13}e_t^{timae_a} - a_{14}e_t^{timae_b} - a_{15}e_t^{ttc} - a_{16}e_t^{tpp} \quad (3.7)$$

$$e_t^{inf_b} = b_{22}u_t^{inf_b} - a_{23}e_t^{timae_a} - a_{24}e_t^{timae_b} - a_{25}e_t^{ttc} - a_{26}e_t^{tpp} \quad (3.8)$$

$$e_t^{timae_a} = b_{33}u_t^{timae_a} - a_{34}e_t^{timae_b} - a_{35}e_t^{ttc} - a_{36}e_t^{tpp} \quad (3.9)$$

$$e_t^{timae_b} = b_{44}u_t^{timae_b} - a_{45}e_t^{ttc} - a_{46}e_t^{tpp} \quad (3.10)$$

$$e_t^{ttc} = b_{55}u_t^{ttc} - a_{56}e_t^{tpp} \quad (3.11)$$

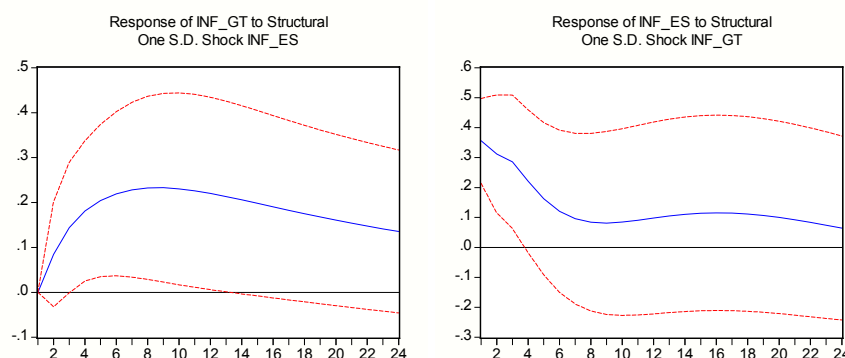
$$e_t^{tpp} = b_{66}u_t^{tpp} \quad (3.12)$$

La representación para el Modelo 2 sería muy similar a la anterior, sustituyendo la variación de los precios del petróleo por la inflación de los Estados Unidos. Es necesario aclarar que un choque de la *i-ésima* variable no sólo afecta directamente a la *i-ésima* variable sino que también es transmitido a todas las otras variables endógenas a través de la estructura dinámica de rezagos del VAR estructural. De esa forma, las funciones impulso respuesta identifican el efecto de un choque o innovación en los valores actuales y futuros de las variables endógenas.

3.2 Resultados utilizando las inflaciones generales.

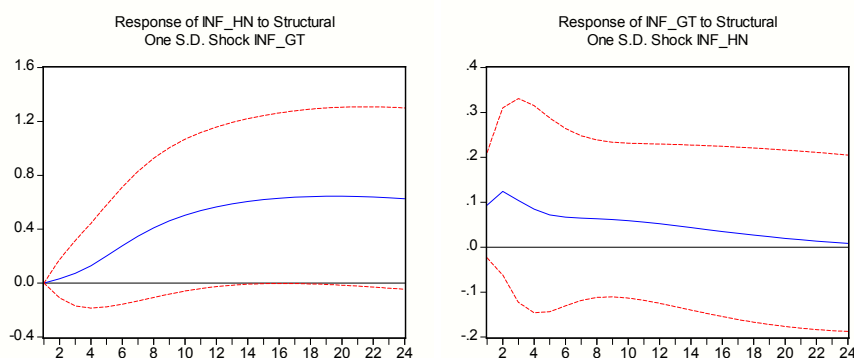
El principal hallazgo con los modelos VAR estructural es que existe evidencia de una significativa transmisión de la inflación entre Guatemala – El Salvador, Guatemala – Honduras, y El Salvador – Honduras. Según el Gráfico 3.1 hay una respuesta significativa de la inflación de Guatemala proveniente de innovaciones en la inflación de El Salvador. El máximo valor se alcanzaría en el noveno mes, con una tendencia descendente en forma asintótica. La respuesta de El Salvador a innovaciones en Guatemala es de corto plazo. El máximo se observa en el primer mes y el decaimiento es inmediato hasta perder importancia en torno al octavo período.

Gráfico 3.1
El Salvador – Guatemala (Modelo 1)



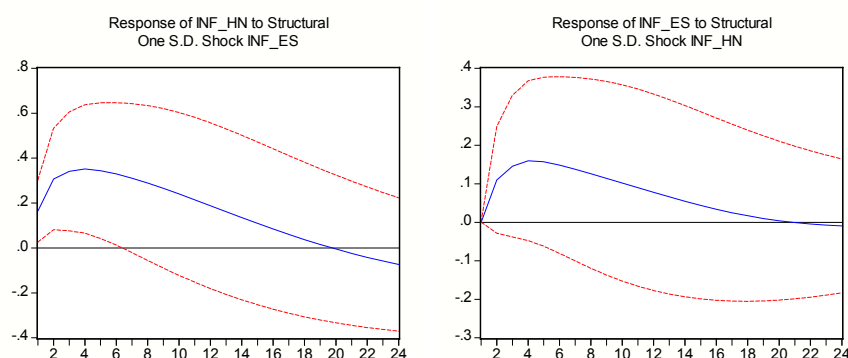
De acuerdo con el Gráfico 3.2, la respuesta de Honduras ante innovaciones en Guatemala alcanza su máximo en el período 20. Después de dicho mes, la respuesta decae levemente. Guatemala, por su parte, recibe el máximo impulso en el segundo período y decae rápidamente perdiendo significancia en el corto plazo.

Gráfico 3.2
Honduras – Guatemala (Modelo 1)



La respuesta de Honduras ante innovaciones de la inflación en El Salvador alcanza su máximo en el cuarto período comenzando un descenso pronunciado hasta desaparecer por completo en torno al período 20 (Gráfico 3.3). De su parte, la respuesta de El Salvador ante innovaciones en la inflación de Honduras alcanza su máximo en el cuarto período con una declinación rápida hacia cero. A pesar que las funciones de respuesta son muy similares, vale la pena resaltar que la respuesta máxima ante los choques es mayor en Honduras que en El Salvador.

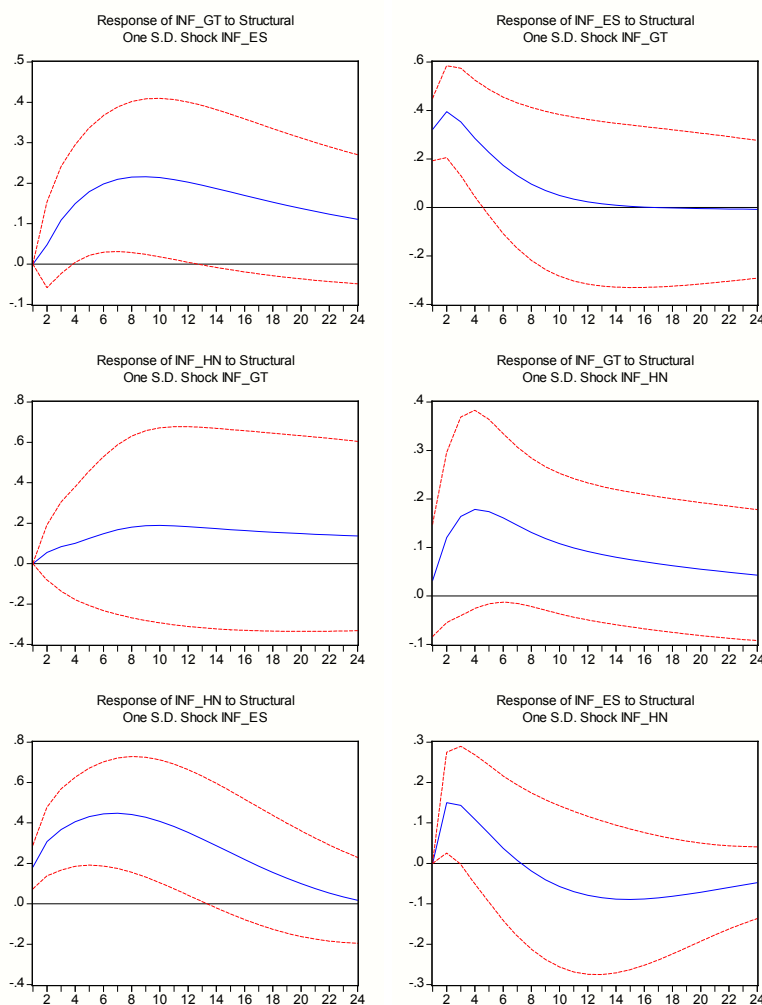
Gráfico 3.3
El Salvador – Honduras (Modelo 1)



Los resultados con el Modelo 2, el cual sustituye la variación de los precios del petróleo por la inflación de los Estados Unidos, no son sustancialmente diferentes de los encontrados con el Modelo 1 (Gráfico 3.4).

Gráfico 3.4

El Salvador – Guatemala; Guatemala – Honduras; El Salvador – Honduras (Modelo 2)



En efecto, con el Modelo 2 las respuestas de la inflación de Guatemala y El Salvador ante innovaciones de las inflaciones del otro país no cambian sustancialmente respecto de lo encontrado en el Modelo 1.

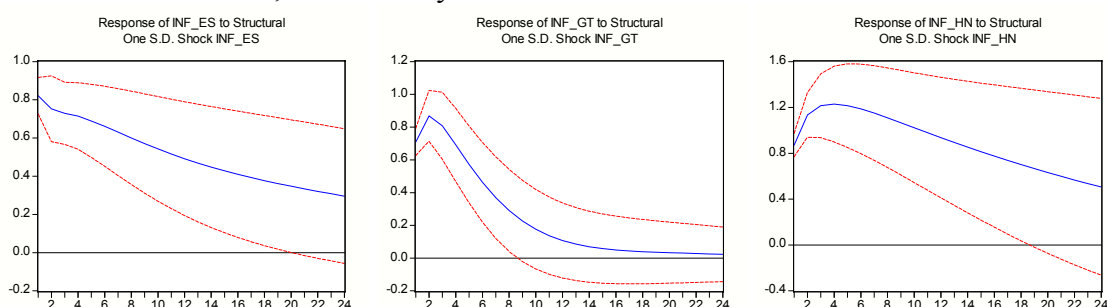
La respuesta de la inflación de Honduras ante innovaciones en Guatemala se reduce casi a la mitad, aunque sigue mostrando un decaimiento muy leve hacia el final del periodo 24. La respuesta de Guatemala ante innovaciones en la inflación de Honduras es bastante similar en ambos modelos, aunque en el Modelo 2 el decaimiento es un tanto más suave que en el Modelo 1.

La respuesta de la inflación de Honduras ante innovaciones en El Salvador es muy similar en cuanto al máximo y su tendencia asintótica. La respuesta de la inflación de El Salvador ante innovaciones en Honduras es similar en cuanto al máximo, pero el decaimiento hacia cero es mucho más rápido en el Modelo 2. A pesar de estas diferencias, se concluye que la transmisión de la inflación entre los países seleccionados constituye una evidencia robusta.

Otra evidencia del modelo estructural utilizando el precio internacional del petróleo, es que las respuestas de las inflaciones a sus propios impulsos son de magnitudes significativas. Esta situación podría estar asociada con la inercia inflacionaria generada por las expectativas de los agentes económicos. Según el Gráfico 3.5 el país con la menor inercia es El Salvador, con una respuesta máxima de 0.8 en el primer período y un decaimiento suave. Guatemala presenta su máximo en el segundo período cercano a 0.9, con un decaimiento que pierde su significancia rápidamente en torno al período 12. De su parte, Honduras presenta la máxima respuesta cerca del cuarto período, con un decaimiento asintótico relativamente suave. Dicha inercia inflacionaria está igualmente presente en el Modelo 2.

Gráfico 3.5

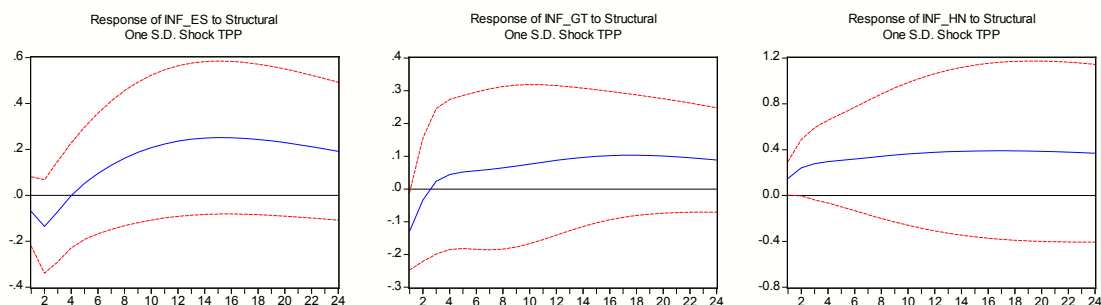
El Salvador, Guatemala y Honduras: Inercia Inflacionaria Modelo 1.



La respuesta de las inflaciones de los países analizados a impulsos en los precios internacionales del petróleo es positiva. El principal hallazgo es que las respuestas de las inflaciones generales son moderadas pero se mantienen en el tiempo. En efecto, tal como fue descrito en el Capítulo I, a pesar que a principios de la actual década los precios internacionales del petróleo registraron elevadas tasas de variación, no afectaron la inflación de manera sostenida, a diferencia del incremento observado desde 2003, que como se muestra en las funciones impulso respuesta, generan un choque que podría señalarse como “permanente”. De esa manera, el Gráfico 3.6 muestra que las funciones impulso respuesta se caracterizan por tener un leve decaimiento asintótico.

Gráfico 3.6

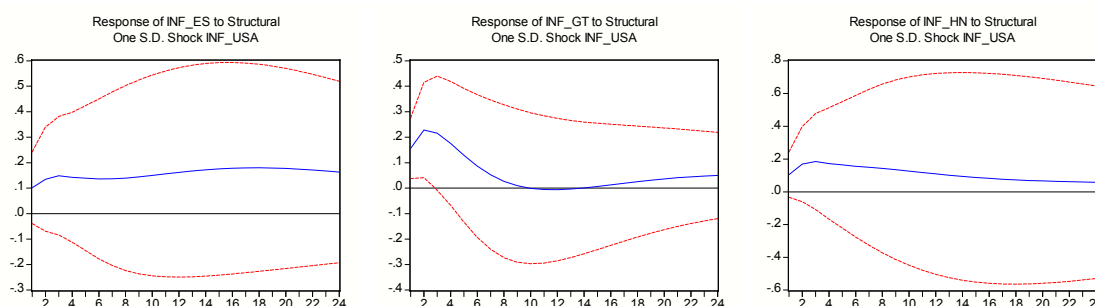
El Salvador, Guatemala y Honduras: Impacto inflacionario de los precios del petróleo.



Por el contrario, las respuestas de las inflaciones de los países ante innovaciones en la inflación de los Estados Unidos fueron moderadas (Gráfico 3.7). En El Salvador la respuesta de la inflación es baja pero se mantiene en el largo plazo, lo cual podría estar asociado a que en dicho país, una vez adoptado el dólar como moneda de curso legal, el proceso inflacionario estaría altamente correlacionado con el de Estados Unidos. En Guatemala las respuestas se desvanecen en el corto plazo, en tanto que la respuesta de la inflación en Honduras ante innovaciones en la inflación de los Estados Unidos es baja y tiene un decaimiento asintótico.

Gráfico 3.7

El Salvador, Guatemala y Honduras: Respuestas inflacionarias ante innovaciones en la inflación de los Estados Unidos.



El siguiente apartado tiene como propósito mostrar evidencia de interacción entre las inflaciones estimadas a partir del subgrupo alimentos y bebidas.

3.3 Resultados utilizando las inflaciones del subgrupo alimentos y bebidas.

En el apartado anterior se mostró evidencia de transmisión de inflación entre los países que superaron el procedimiento de filtros. Si bien en un inicio se había planteado la posibilidad de encontrar dicha evidencia para 15 combinaciones posibles de países, al final únicamente fue posible realizar todas las pruebas y modelos con 3 de ellas. Una razón potencial por la que no se encontró en todos los casos relaciones de cointegración, es porque probablemente algunos componentes del IPC entre países pueden estar presentando variaciones opuestas o que sus procesos neutralicen la posible tendencia de largo plazo eliminando las relaciones de cointegración.

Para la selección del subgrupo del IPC en cada país, se realizó un breve análisis de la participación de cada subgrupo en la inflación general. La información estadística por país se puede apreciar en el Anexo 1, Cuadros 1 – 6. En Costa Rica, el subgrupo de mayor ponderación en el total es el de Alimentos, bebidas y tabaco (43.0%), presentando un coeficiente de variación de 27.4% en el período indicado. La participación de la inflación del subgrupo alimentos, bebidas y tabaco en la inflación general fue de 46.6% durante el período 1996:01 – 2006:05.

En El Salvador, de los subgrupos que componen el IPC, los que tuvieron mayor participación y volatilidad fueron: Alimentos y bebidas no alcohólicas con una participación en la inflación general del 31.8%; alojamiento, agua, electricidad, gas y otros combustibles con una participación del 20%; muebles, artículos para el hogar y

para la conservación con 9.1%; transportes, y restaurantes y hoteles con una participación de 6.8% cada uno.

En Guatemala, el análisis por subgrupos indica que la mayor participación desde diciembre de 2001 hasta mayo de 2006, proviene del subgrupo de alimentos y bebidas con una proporción del 50% de la inflación general. En menor medida participa el subgrupo educación con 10.5%; transporte y comunicaciones con 9%; vivienda con 8%; y equipamiento y mantenimiento de la casa con 6.6%.

En Honduras, un análisis más detallado de la inflación general revela que los siguientes grupos: alimentos y bebidas no alcohólicas (asociado al comercio internacional y a los shocks de oferta de bienes agrícolas), alojamiento, agua, electricidad, gas y otros combustibles, y transporte; han aportado alrededor del 63% de la inflación interanual promedio en los últimos años, con coeficientes de variación que se ubican entre los más altos de los grupos del IPC. En particular, la inflación del subgrupo alimentos y bebidas no alcohólicas participó en un 24.1% en la inflación general.

En Nicaragua, un análisis detallado de la inflación general revela que los grupos alimentos y bebidas, educación y vivienda, y transporte y comunicaciones, han aportado alrededor del 79% de la inflación interanual promedio en los últimos años. En particular, la inflación del subgrupo alimentos y bebidas participó con un 42.2% en la inflación general durante el período 2000:01 – 2006:05.

En República Dominicana, el subgrupo alimentos, bebidas y tabaco mostró la mayor participación con un 32.7% de la inflación general. Muy cerca estuvo subgrupo transporte que mostró una participación del 23.4% en la inflación general.

Por lo anterior, se realizó un análisis de la transmisión de inflación para el grupo de alimentos y bebidas entre los países miembros del CMCA siguiendo el mismo procedimiento de filtros del capítulo anterior. Se escogió el grupo de alimentos y bebidas por las siguientes razones: i) recoge un grupo de bienes que son transables, condición indispensable para que exista transmisión de la inflación a través del comercio, ii) es el grupo con mayor ponderación en el IPC de cada país, y iii) es el grupo que marginalmente aporta la mayor inflación en el período de análisis relevante (Véase Cuadro 3.1).

Cuadro 3.1
Grupos del IPC con mayor participación en la inflación de cada país

Período	País	Inflación promedio	Características del grupo		
			Nombre	Participación ^{1/}	Ponderación ^{2/}
1996:01 2006:05	Costa Rica	11.8	Alimentos, bebidas y tabaco	5.5	43.0
1994:01 2006:05	El Salvador	4.4	Alimentos y bebidas no alcohólicas	1.4	33.5
2001:01 2006:05	Guatemala	7.6	Alimentos y bebidas	3.8	38.5
2000:01 2006:05	Honduras	8.7	Alojamiento, agua, electricidad, gas y otros combustibles	2.2	19.3
			Alimentos y bebidas no alcohólicas	2.1	31.8
2000:01 2006:05	Nicaragua	7.1	Alimentos y bebidas	3.0	38.5
1996:01 2006:05	República Dominicana	17.1	Alimentos, bebidas y tabaco	5.6	33.2

1/ Está expresado en puntos porcentuales del total de inflación promedio

2/ Se refiere a la ponderación del grupo en la canasta del IPC

De manera similar al tratamiento de las series de las inflaciones generales, se procedió a analizar las características estadísticas de las series de la variación del índice de precios del subgrupo alimentos y bebidas. Inicialmente se realizaron las pruebas de raíces unitarias de Dickey Fuller Aumentada y de Phillips Perron, complementado con el análisis de los correlogramas respectivos en los casos que las pruebas anteriores presentaran algún grado de ambigüedad. Según el Cuadro 3.2 se concluyó que las inflaciones del subgrupo alimentos y bebidas de El Salvador y Guatemala son series estacionarias, y que las inflaciones del mismo subgrupo para el resto de países, incluyendo Estados Unidos, son series integradas de orden de 1.

Cuadro 3.2

Prueba de raíces unitarias: Inflación interanual del grupo de alimentos y bebidas

PAISES	Prueba	DICKEY FULLER AUMENTADA						PHILLIPS PERRON		
	Características de la prueba	<i>sin constante, sin tendencia</i>		<i>con constante, sin tendencia</i>		<i>constante y tendencia</i>		<i>sin constante, sin tendencia</i>	<i>con constante, sin tendencia</i>	<i>constante y tendencia</i>
		<i>t-stat</i>	<i>lags</i>	<i>t-stat</i>	<i>lags</i>	<i>t-stat</i>	<i>lags</i>	<i>t-stat</i>	<i>t-stat</i>	<i>t-stat</i>
Costa Rica	Niveles	-1.112***	0	-2.710**	1	-2.649***	1	-1.112***	-2.405***	-2.334***
	Diferencia 1	-8.959+	0	-8.942+	0	-8.930+	0	-8.959+	-8.942+	-8.965+
El Salvador	Niveles	-3.700+	0	-4.306+	0	-4.137+	0	-3.773+	-4.306+	-4.137+
	Diferencia 1	na	na	na	na	na	na	na	na	na
Guatemala	Niveles	-1.203***	12	-2.253***	12	-2.194***	12	-5.470+	-7.613+	-7.024+
	Diferencia 1	-8.959+	11	-8.943+	11	-8.859+	11	na	na	na
Honduras	Niveles	-0.681***	13	-1.270***	13	-3.007***	13	-1.476***	-1.931***	-2.271***
	Diferencia 1	-4.853+	12	-4.836+	12	-4.928+	12	-8.852+	-8.830+	-8.774+
Nicaragua	Niveles	-1.086***	12	-2.374***	12	-2.262***	12	-0.977***	-2.543***	-2.581***
	Diferencia 1	-3.429+	11	-3.415++	11	-3.471++	11	-9.793+	-9.734+	-9.647+
Estados Unidos	Niveles	-0.473***	12	-3.237*	12	-3.234**	12	-1.491***	-3.749+	-3.736*
	Diferencia 1	-6.246+	11	-6.208+	11	-6.144+	11	-13.159+	na	-13.113+

* No se rechaza Ho. Al 1%; ** No se rechaza Ho. Al 5%; *** No se rechaza Ho. Al 10%.

+ Ho. se rechaza al 1%; ++ Ho. se rechaza al 5%; +++ Ho. se rechaza al 10%.

De manera similar al Capítulo II, en este apartado fue seleccionado un grupo de pares de países que presentaron una relación de comercio medida a través de la estructura de sus importaciones proveniente de los países de la región igual o superior al 4 por ciento. De esa forma el análisis inicia con los siguientes pares de países:

- Costa Rica – Honduras
- Costa Rica – Nicaragua
- El Salvador – Guatemala
- El Salvador – Honduras
- El Salvador – Nicaragua
- Guatemala – Honduras
- Guatemala – Nicaragua

Se obtuvieron las correlaciones de todos los países bajo análisis para destacar aquellos pares que mostraron una asociación lineal alta, hallazgo que contribuyó, como criterio adicional, para establecer los pares de países a los que se aplicaron los modelos VAR. De acuerdo con el Cuadro 3.3, la mayoría de países presentaron un coeficiente de correlación mayor al 30 por ciento, a excepción de las correlaciones de Guatemala con Honduras y Nicaragua. También cabe destacar que la correlación es mayor en el período en que se presentó un aumento más permanente en el precio del petróleo (2003-2006), al ser comparado con el período anterior (1996-2002). Estos resultados son similares a los obtenidos del mismo análisis realizado a las inflaciones generales.

Cuadro 3.3

Matriz de correlaciones de las inflaciones del grupo de alimentos

PAISES	Período: 1996:01 - 2006:05				
	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua
El Salvador	0.71	-. -	-. -	-. -	-. -
Guatemala	0.35	0.58	-. -	-. -	-. -
Honduras	0.72	0.71	0.17	-. -	-. -
Nicaragua	0.64	0.46	0.13	0.49	-. -
Estados Unidos	0.35	0.65	0.34	0.48	0.31
PAISES	Período: 1996:01 - 2002:12				
	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua
El Salvador	0.74	-. -	-. -	-. -	-. -
Guatemala	0.20	0.55	-. -	-. -	-. -
Honduras	0.83	0.82	0.22	-. -	-. -
Nicaragua	0.58	0.42	-0.07	0.53	-. -
Estados Unidos	0.42	0.71	0.36	0.68	0.25
PAISES	Período: 2003:01 - 2006:05				
	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua
El Salvador	0.59	-. -	-. -	-. -	-. -
Guatemala	0.91	0.78	-. -	-. -	-. -
Honduras	0.86	0.70	0.91	-. -	-. -
Nicaragua	0.85	0.73	0.89	0.80	-. -
Estados Unidos	0.19	0.60	0.25	0.21	0.46

Posteriormente se realizaron las pruebas de causalidad de Granger para aquellos países que reunían los dos requisitos anteriores, es decir, que tuvieran una participación mayor al 4 por ciento de las importaciones de otro país en sus importaciones totales y que presentaran un alto grado de correlación. Los resultados de esta prueba que se presentan en el Cuadro 3.4 sugieren excluir del grupo de pares de países preseleccionados, al par de países formado por Nicaragua y El Salvador. Cabe señalar que se efectuaron las pruebas de cointegración de Johansen, encontrándose al menos una ecuación de cointegración para cada uno de los modelos realizados.

Cuadro 3.4

Pruebas de causalidad de granger (pares de países seleccionados)

Hipótesis nula	Rezagos	Probabilidad 1996:01 - 2006:05	Rezagos	Probabilidad 1996:01 - 2006:05	Rezagos	Probabilidad 1996:01 - 2006:05
HN_INF no Granger Causa a CR_INF	2	0.2272	3	0.2569	4	0.3128
CR_INF no Granger Causa a HN_INF	2	0.2708	3	0.0289	4	0.0447
GT_INF no Granger Causa a ES_INF	2	0.2289	3	0.5187	4	0.7662
ES_INF no Granger Causa a GT_INF	2	0.3379	3	0.0041	4	0.0016
HN_INF no Granger Causa a ES_INF	2	0.4212	3	0.4786	4	0.5679
ES_INF no Granger Causa a HN_INF	2	0.0475	3	0.0914	4	0.0023
NI_INF no Granger Causa a ES_INF	2	0.4370	3	0.5613	4	0.3798
ES_INF no Granger Causa a NI_INF	2	0.9305	3	0.9640	4	0.8275
NI_INF no Granger Causa a CR_INF	2	0.2536	3	0.3802	4	0.5674
CR_INF no Granger Causa a NI_INF	2	0.0053	3	0.0532	4	0.0604

De esta manera, según los resultados del test de causalidad de Granger los pares de países seleccionados para realizar la modelación econométrica fueron:

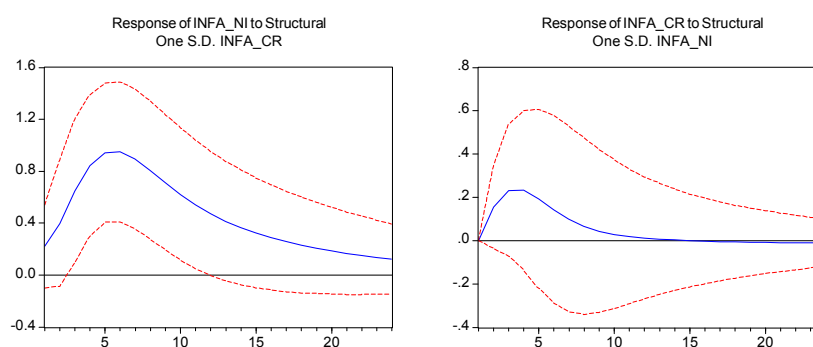
- Costa Rica – Honduras
- Costa Rica – Nicaragua
- El Salvador – Guatemala
- El Salvador – Honduras

El modelo desarrollado es un VAR estructural que incluye la inflación del grupo de alimentos y bebidas de los pares de países seleccionados, y la inflación del grupo de alimentos y bebidas de Estados Unidos.

En coherencia con las pruebas de causalidad, las funciones impulso respuesta para Costa Rica y Nicaragua señalan una mayor respuesta de la inflación del subgrupo alimentos y bebidas de Nicaragua ante innovaciones de Costa Rica, que viceversa. Según el procedimiento seguido en el Capítulo II, no se encontró evidencia de causalidad en el sentido de Granger ni relaciones de cointegración con las inflaciones generales para ambos países. Muy probablemente la variabilidad de los subgrupos que componen el IPC de ambos países neutralizan los traslados de inflación que se generan por subgrupos. Aquí existe evidencia de traslado de inflación de Costa Rica hacia Nicaragua a través del subgrupo alimentos y bebidas.

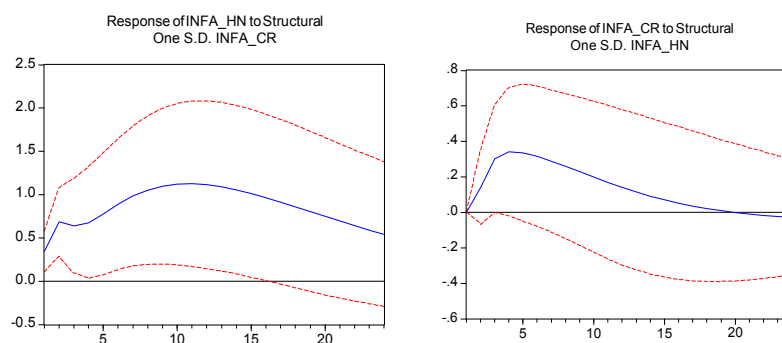
En efecto, de acuerdo con el Gráfico 3.8, la respuesta de la inflación de alimentos y bebidas de Nicaragua ante impulsos en la inflación del mismo subgrupo de Costa Rica alcanza su máximo en el sexto período, para luego decaer asintóticamente con bastante aceleración. Por el contrario, la inflación de alimentos y bebidas de Costa Rica parece no responder en similar magnitud a impulsos en Nicaragua.

Gráfico 3.8



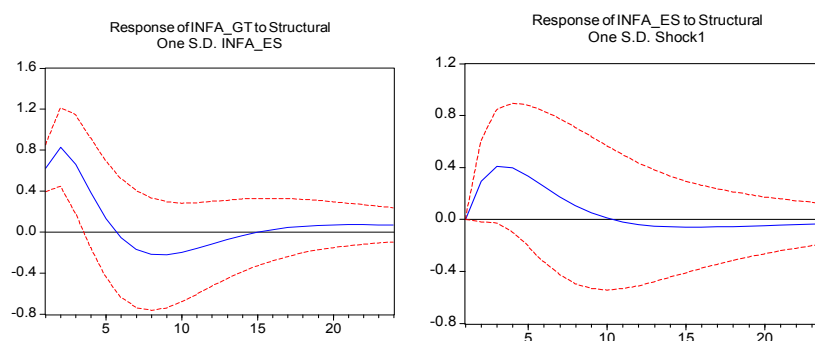
De manera similar, la respuesta de Honduras a innovaciones en la inflación del subgrupo alimentos y bebidas de Costa Rica resultó de dimensiones significativas y con una permanencia que supera los 12 períodos. De su parte, la inflación de alimentos y bebidas de Costa Rica no parece responder fuertemente a impulsos en Honduras (Véase Gráfico 3.9). Por lo anterior, existe evidencia de traslado de inflación a través del subgrupo alimentos y bebidas de Costa Rica hacia Honduras.

Gráfico 3.9



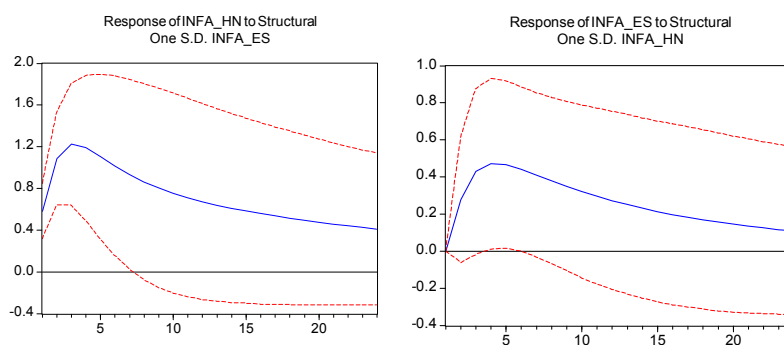
Por otra parte, en el par de países El Salvador – Guatemala, habría evidencia de que la transmisión de inflación en el subgrupo alimentos y bebidas va de El Salvador hacia Guatemala y menos en viceversa (Gráfico 3.10). La respuesta en Guatemala ante las innovaciones en El Salvador decae rápidamente y desaparece en menos de 6 períodos. El decaimiento en la respuesta de El Salvador también es rápido y su máximo se alcanza en torno al segundo período.

Gráfico 3.10



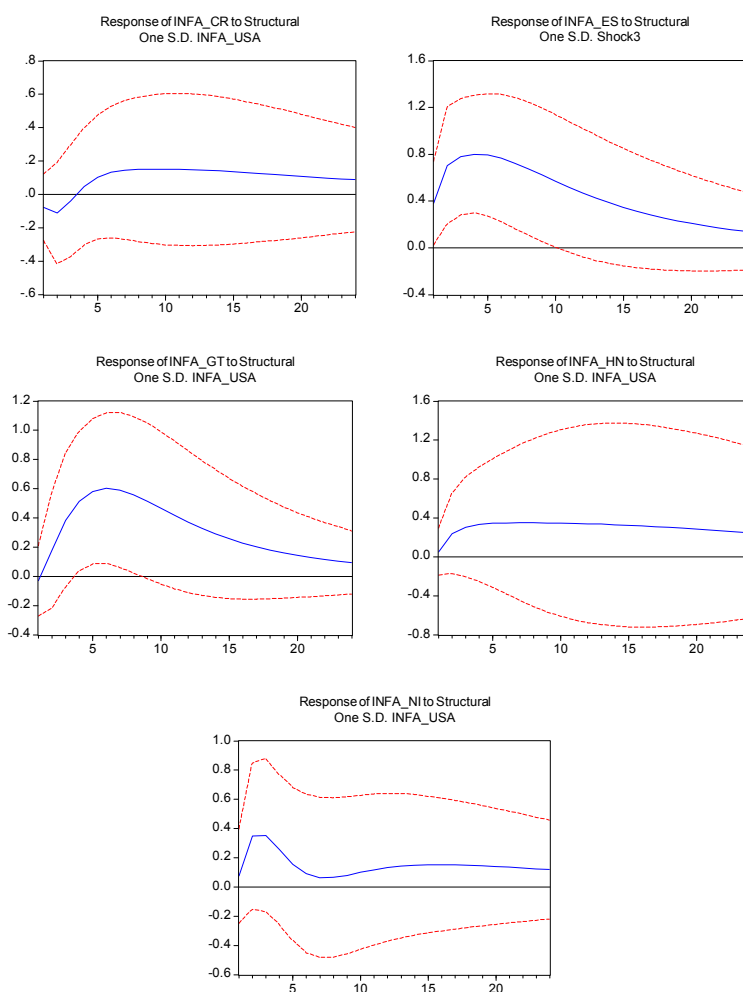
La respuesta de la inflación medida a partir del subgrupo alimentos y bebidas en Honduras ante innovaciones en El Salvador resultó de dimensiones superiores a la que se podría haber encontrado en viceversa. Esta evidencia es similar a la que se encontró con las inflaciones generales. En efecto, según el Gráfico 3.11 la inflación de dicho subgrupo en Honduras ante innovaciones en El Salvador supera 1.2 puntos porcentuales en torno al segundo período, mientras que la respuesta de El Salvador ante innovaciones en Honduras alcanza un máximo de 0.5 cerca del cuarto período. En ambos casos el decaimiento es asintótico.

Gráfico 3.11



Otra evidencia de importancia fue que la magnitud de la inercia inflacionaria en el subgrupo de alimentos y bebidas de cada país parece ser mayor que la inercia de la inflación general. Asimismo, las respuestas a los impulsos se presentan en la mayoría de los casos más en el corto plazo y con un rápido decaimiento.

Gráfico 3.12



En cuanto a la inflación del subgrupo alimentos y bebidas de los países analizados respecto de innovaciones del mismo subgrupo en los Estados Unidos, se observa que las respuestas son mayores en magnitudes de como se presentaron en el modelo utilizando la inflación general (Gráfico 3.12). El país que más reacciona ante innovaciones en la inflación del subgrupo alimentos y bebidas de los Estados Unidos fue El Salvador, lo cual podría ser resultado de que dicho país es el único de los analizados que adoptó el dólar como moneda de curso legal.

Conclusiones.

- El procedimiento para filtrar todas las combinaciones posibles de países permitió analizar los procesos de transmisión de inflación para un subconjunto de países. Los pares que superaron la condición de poseer una estructura de importaciones igual o superior al 4 por ciento, mostrar una correlación igual o superior al 30 por ciento, superar las pruebas de causalidad de Granger y de cointegración de Johansen, y mostrar evidencia de respuestas ante innovaciones inflacionarias con un modelo VAR bivariado no restringido, fueron El Salvador – Guatemala, Guatemala – Honduras y El Salvador – Honduras. En particular, se encontró evidencia de respuestas de la inflación de Guatemala a impulsos en la inflación de El Salvador, de respuestas de la inflación de Honduras a impulsos en la inflación de Guatemala, y de respuestas de la inflación de Honduras a impulsos en la inflación de El Salvador.
- Dado las limitaciones de un modelo simple, se procedió a incluir variables relevantes de las inflaciones en el vector y a identificar el VAR para obtener conclusiones relevantes con un VAR estructural. La principal conclusión incluyendo en el vector las inflaciones de los países, las variaciones del índice mensual de actividad económica, el tipo de cambio nominal bilateral y las variaciones de los precios internacionales del petróleo, fue la existencia de una significativa transmisión de inflación entre El Salvador – Guatemala, Guatemala – Honduras y El Salvador – Honduras. Particularmente, se corrobora el sentido de la transmisión de inflación que se obtuvo con el VAR no restringido. La robustez de estas conclusiones se comprobó al haber encontrado los mismos resultados tanto en el modelo que incluyó la variación en el precio del petróleo como en el modelo que incorporó la inflación de los Estados Unidos. Adicionalmente, fue notorio que la respuesta de las inflaciones de los países en mención ante choques en los precios internacionales del petróleo fuese moderada pero sostenida en el tiempo. De su parte, las respuestas de las inflaciones de los países de la región ante innovaciones en la inflación de los Estados Unidos fueron relativamente bajas y de corto plazo, con excepción de El Salvador que adoptó el dólar como moneda de curso legal atando su inflación a la de dicho país.
- La inexistencia de relaciones de largo plazo o de cointegración en el resto de pares de países de la región, puede deberse a que los subcomponentes de los índices de precios al consumidor de los países neutralizan la transmisión de la variación de precios, calculada a través de la inflación general. Utilizando el procedimiento de filtros de las inflaciones generales, se obtuvo las funciones impulso respuesta con las inflaciones calculadas a partir del subgrupo alimentos y bebidas. El principal

hallazgo fue haber identificado transmisión de inflación del subgrupo alimentos y bebidas, principalmente de Costa Rica a Honduras y Nicaragua, y menos en viceversa. De su parte, se corrobora el traslado de inflación del subgrupo alimentos y bebidas de El Salvador a Guatemala y Honduras, y menos en viceversa.

- Estos resultados sugieren continuar con los esfuerzos por desacelerar el ritmo inflacionario en los países miembros del CMCA y la coordinación de sus políticas macroeconómicas, sobre todo, porque el proceso de integración económica de la región se está acelerando, lo que sugiere que la transmisión de inflación entre países podría ser cada vez más importante.

Anexos

Anexo 1

Cuadro 1

Costa Rica: Principales estadísticas de la inflación general y por subgrupos (1996:01 - 2006:05)

	<i>Ponderación*</i>	<i>Participación</i>	<i>Media</i>	<i>Máximo</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Coefficiente de Variación</i>
General	100	11.8	11.8	19.5	7.5	2.6	22.1
Alimentos, bebidas y tabaco	43.0	5.5	12.8	21.1	6.4	3.5	27.4
Vestuario y calzado	9.6	0.6	6.1	13.6	2.6	2.4	38.4
Vivienda	12.6	1.4	11.1	29.4	0.0	6.1	55.0
Muebles y accesorios	9.6	1.1	11.3	21.7	8.0	2.9	25.6
Cuidados médicos	5.3	0.7	13.3	27.8	7.6	3.5	26.5
Transporte	9.0	1.4	15.4	34.0	4.1	6.5	0.0
Esparcimiento y educación	6.7	0.7	10.0	17.1	7.6	1.8	17.6
Otros bienes y servicios	4.2	0.5	11.8	27.6	6.6	4.0	33.9

Cuadro 2

El Salvador: Principales Estadísticas de la Inflación General y Subgrupos (1994:01 - 2006:05)

	<i>Ponderación</i>	<i>Participación</i>	<i>Media</i>	<i>Máximo</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Coefficiente de Variación</i>
General	100	4.4	4.4	12.2	-1.2	3.2	72.1
Alimentos y bebidas no alcohólicas	33.49	1.4	4.1	22.5	-6.4	5.1	123.9
Bebidas alcohólicas, tabaco y estupefacientes	1.06	0.1	5.5	17.3	-0.8	5.2	94.3
Prendas de vestir y calzado	6.61	0.0	0.5	9.6	-4.3	3.5	663.5
Alojamiento, agua, electricidad, gas y otros combustibles	15.9	0.9	5.5	17.2	-0.6	4.1	75.3
Muebles, artículos para el hogar y para la conservación	7.29	0.4	6.1	14.6	0.3	3.1	50.9
Salud	4.17	0.2	6.0	16.8	1.1	3.6	59.6
Transporte	10.35	0.3	3.0	13.4	-8.5	5.0	166.7
Comunicaciones	0.81	0.2	24.3	275.1	0.0	70.9	292.1
Recreación y cultura	6.09	0.1	1.2	9.7	-3.2	2.8	222.9
Educación	2.42	0.2	10.2	21.6	1.8	5.6	54.4
Restaurantes y hoteles	6.12	0.3	5.4	18.3	-1.0	5.0	91.5
Bienes y servicios diversos	5.69	0.2	2.8	15.1	-1.5	3.6	126.5

Cuadro 3

Guatemala: Principales Estadísticas de la Inflación General y por Subgrupos (2001:12 2006:05)

	<i>Ponderación</i>	<i>Participación</i>	<i>Media</i>	<i>Máximo</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Coefficiente de Variación</i>
<i>General</i>	100	7.6	7.6	10.3	4.6	1.5	19.3
<i>Alimentos y bebidas</i>	38.50	3.8	10.0	14.6	4.0	3.1	31.6
<i>Vestuario y calzado</i>	6.50	0.3	4.5	7.5	3.0	1.4	29.9
<i>Vivienda</i>	9.90	0.6	6.0	11.7	1.7	2.5	41.3
<i>Equipamiento y mantenimiento de la casa</i>	7.80	0.5	5.9	8.0	3.8	1.0	16.9
<i>Conservación de la salud</i>	5.10	0.3	6.4	8.4	4.8	1.0	16.3
<i>Transporte y comunicaciones</i>	10.60	0.7	6.2	14.9	0.7	3.2	52.3
<i>Esparcimiento, equipos y servicios recreativos</i>	3.60	0.2	6.1	12.9	0.0	3.1	50.8
<i>Educación</i>	10.90	0.8	7.4	11.3	4.2	1.9	25.4
<i>Otros bienes y servicios</i>	7.10	0.4	6.1	10.6	1.6	2.1	34.7

Cuadro 4

Honduras: Principales Estadísticas de la Inflación General y Subgrupos (2000:01 - 2006:05)

<i>Concepto</i>	<i>Ponderación</i>	<i>Participación</i>	<i>Media</i>	<i>Mediana</i>	<i>Maximo</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Coefficiente de Variación</i>
<i>General</i>	100.0	8.7	8.7	8.7	12.2	5.8	1.5	17.1
<i>Alimentos y Bebidas no Alcohólicas</i>	31.8	2.1	6.7	6.7	11.9	2.0	2.7	40.9
<i>Bebidas Alcohólicas y Tabaco</i>	0.4	0.0	9.5	9.3	17.2	5.0	2.8	29.6
<i>Prendas de Vestir y Calzado</i>	8.2	0.6	7.8	7.6	11.3	5.0	1.8	22.7
<i>Alojamiento, Agua, Electricidad, Gas y Otros Combustibles</i>	19.3	2.2	11.3	10.3	19.2	6.1	3.7	32.9
<i>Muebles y Artículos para la Conserv. del Hogar</i>	6.7	0.5	7.9	7.8	11.0	6.2	1.0	12.3
<i>Salud</i>	3.7	0.5	12.6	7.9	26.5	5.7	7.6	60.3
<i>Transporte</i>	9.1	1.2	13.4	13.6	31.0	1.2	7.0	52.1
<i>Comunicaciones</i>	1.7	-0.0	-0.3	1.2	16.7	-16.3	8.3	-2864.3
<i>Recreación y Cultura</i>	4.0	0.2	5.5	5.0	10.2	2.0	2.2	39.5
<i>Educación</i>	3.1	0.4	14.6	14.4	17.7	10.6	2.3	16.1
<i>Restaurantes y Hoteles</i>	7.2	0.6	7.7	7.7	9.7	5.9	0.9	11.8
<i>Cuidado Personal</i>	5.2	0.3	6.5	5.6	12.3	4.7	2.1	32.0

Cuadro 5

Nicaragua: Principales estadísticas descriptivas de la inflación general y subgrupos (2000:01 - 2006:05)								
Concepto	Ponderación	Participación	Media	Mediana	Maximo	Mínimo	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación
General	100.0	7.1	7.1	7.2	10.8	3.1	2.6	36.3
Alimentos y bebidas	38.5	3.0	7.7	8.8	13.4	0.6	3.9	51.0
Vestuario y calzado	6.5	0.2	2.4	2.4	3.4	1.6	0.5	20.5
Vivienda	9.9	0.7	7.1	7.3	12.4	3.4	2.4	33.8
Equipamiento y mantenimiento de la casa	7.8	0.4	5.1	4.8	8.4	2.9	1.9	37.5
Conservación de la salud	5.1	0.4	7.0	6.8	10.5	4.8	1.6	22.6
Transporte y comunicaciones	10.6	1.2	10.9	11.2	24.1	-4.4	6.4	58.9
Esparcimiento, equipos y servicios recreativos	3.6	0.2	6.0	5.3	14.6	1.5	3.2	52.7
Educación	10.9	0.8	7.3	7.0	10.4	6.3	0.9	12.3
Otros bienes y servicios	7.1	0.3	4.5	4.6	6.2	2.9	1.0	22.5

Cuadro 6

República Dominicana: Principales estadísticas de la inflación general y por subgrupos (1996:01 - 2006:05)							
	Ponderación*	Participación	Media	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación
General	100.0	17.1	17.1	66.3	-0.3	18.4	107.8
Alimentos, bebidas y tabaco	33.2	5.6	15.3	90.7	-8.2	25.2	164.4
Vestuario y calzado	7.8	0.9	10.1	46.6	1.8	12.5	124.2
Vivienda	9.3	1.5	15.1	49.6	2.6	12.2	80.8
Muebles, accesorios y equipos domésticos	7.5	0.9	10.9	61.2	-7.7	17.0	154.9
Salud	4.1	0.6	14.1	46.5	1.5	11.9	0.0
Transporte	16.0	4.0	21.8	89.4	-9.1	24.1	110.3
Diversión, entretenimiento y cultura	2.7	0.3	10.6	73.6	-11.6	18.7	177.0
Educación	5.4	0.8	14.1	31.3	6.1	7.7	54.7
Hoteles, bares y restaurantes	7.2	1.4	19.8	81.2	-2.0	22.3	113.0
Bienes y servicios diversos	6.8	1.1	14.5	32.3	1.1	8.8	60.9

Cuadro 7

Costa Rica: Correlaciones entre la tasa de variación de los precios del petróleo y la inflación		
	1996:01 - 2006:05	2003:01 - 2006:05
General	-0.02	0.41
Alimentos, bebidas y tabaco	-0.18	0.34
Vestuario y calzado	-0.08	0.37
Vivienda	0.13	0.51
Muebles y accesorios	-0.06	0.28
Cuidados médicos	-0.35	-0.49
Transporte	0.40	0.13
Esparcimiento y educación	-0.11	-0.26
Otros bienes y servicios	-0.14	-0.23

Cuadro 8

El Salvador: Correlaciones entre la tasa de variación de los precios del petróleo y la inflación		
	1994:01 - 2006:05	2003:01 - 2006:05
General	-0.17	0.53
Alimentos y bebidas no alcohólicas	-0.17	0.37
Bebidas alcohólicas, tabaco y estupefacientes	0.01	0.23
Prendas de vestir y calzado	-0.10	0.12
Alojamiento, agua, electricidad, gas y otros combustibles	-0.29	0.30
Muebles, artículos para el hogar y para la conservación	-0.12	0.52
Salud	-0.06	0.27
Transporte	0.44	0.63
Comunicaciones	-0.08	-0.09
Recreación y cultura	-0.08	0.52
Educación	-0.18	-0.30
Restaurantes y hoteles	-0.25	-0.50
Bienes y servicios diversos	-0.11	0.33

Cuadro 9

Guatemala: Correlaciones entre la tasa de variación de los precios del petróleo y la inflación		
	2001:12 - 2006:05	2003:01 - 2006:05
<i>General</i>	0.02	0.48
<i>Alimentos y bebidas</i>	-0.04	0.42
<i>Vestuario y calzado</i>	0.72	0.56
<i>Vivienda</i>	0.11	0.61
<i>Equipamiento y mantenimiento de la casa</i>	-0.46	-0.18
<i>Conservación de la salud</i>	-0.56	-0.28
<i>Transporte y comunicaciones</i>	-0.35	0.26
<i>Esparcimiento, equipos y servicios recreativos</i>	0.50	0.16
<i>Educación</i>	-0.61	-0.23
<i>Otros bienes y servicios</i>	-0.47	0.24

Cuadro 10

Honduras: Correlaciones entre la tasa de variación de los precios del petróleo y la inflación		
	1992:01 - 2006:05	2003:01 - 2006:05
<i>General</i>	-0.12	0.56
<i>Alimentos y Bebidas no Alcohólicas</i>	-0.19	0.40
<i>Bebidas Alcohólicas y Tabaco</i>	-0.06	-0.36
<i>Prendas de Vestir y Calzado</i>	-0.24	-0.03
<i>Alojamiento, Agua, Electricidad, Gas y Otros Combustibles</i>	-0.07	0.16
<i>Muebles y Artículos para la Conserv. del Hogar</i>	0.12	0.08
<i>Salud</i>	-0.14	0.07
<i>Transporte</i>	0.19	0.67
<i>Comunicaciones</i>	-0.08	0.00
<i>Recreación y Cultura</i>	-0.41	0.13
<i>Educación</i>	-0.23	-0.22
<i>Restaurantes y Hoteles</i>	-0.30	0.14
<i>Cuidado Personal</i>	-0.22	0.27

Cuadro 11

Nicaragua: Correlaciones entre la tasa de variación de los precios del petróleo y la inflación		
	2000:01 - 2006:05	2003:01 - 2006:05
<i>General</i>	0.56	0.41
<i>Alimentos y bebidas</i>	0.08	0.39
<i>Vestuario y calzado</i>	0.63	0.43
<i>Vivienda</i>	0.64	0.10
<i>Equipamiento y mantenimiento de la casa</i>	0.15	0.31
<i>Conservación de la salud</i>	0.03	0.15
<i>Transporte y comunicaciones</i>	0.81	0.48
<i>Esparcimiento, equipos y servicios recreativos</i>	0.19	0.16
<i>Educación</i>	-0.25	-0.11
<i>Otros bienes y servicios</i>	0.00	0.17

Cuadro 12

República Dominicana: Correlaciones entre la tasa de variación de los precios del petróleo y la inflación		
	1991:01 - 2006:05	2005:09 - 2006:05
<i>General</i>	0.03	0.29
<i>Alimentos, Bebidas y Tabaco</i>	-0.01	0.14
<i>Vestuario y calzado</i>	0.13	0.10
<i>Vivienda</i>	0.10	0.06
<i>Muebles y Accesorios</i>	0.05	0.19
<i>Salud</i>	0.17	0.16
<i>Transporte</i>	0.06	0.47
<i>Diversión, Entretenimiento y Cultura</i>	-0.02	0.13
<i>Educación</i>	0.17	0.34
<i>Hoteles, Bares y Restaurantes*</i>	0.07	0.44
<i>Bienes y Servicios Diversos</i>	-0.07	0.48

Gráfico 1

Porcentaje de las exportaciones e importaciones de Costa Rica hacia y desde países del Consejo Monetario Centroamericano (CMCA) y Estados Unidos (EEUU)

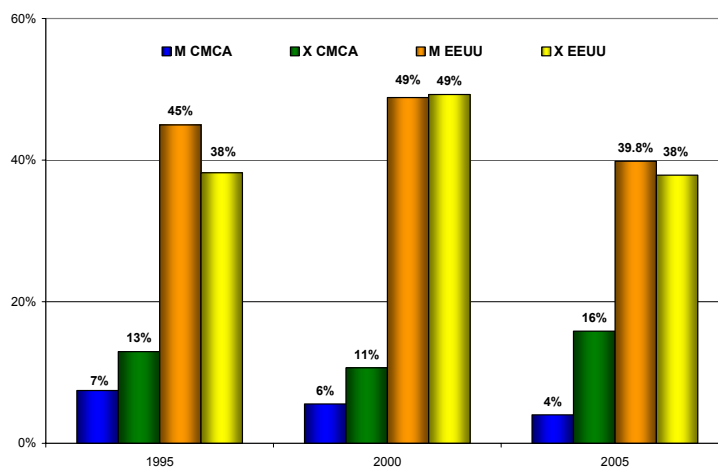


Gráfico 2

Porcentaje de las exportaciones e importaciones de El Salvador hacia y desde países del Consejo Monetario Centroamericano (CMCA) y Estados Unidos (EEUU)

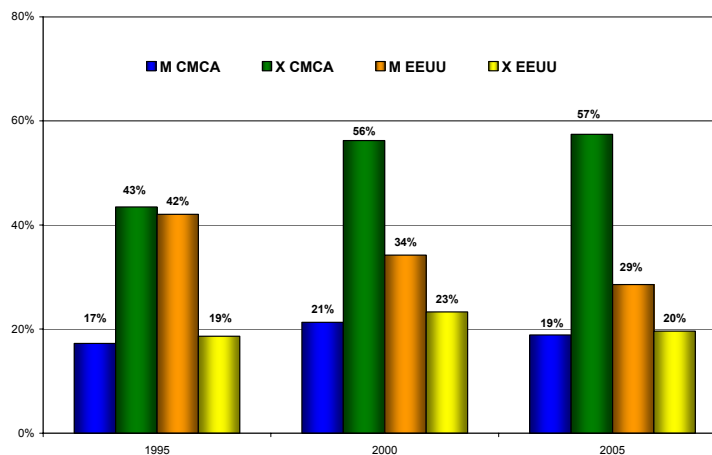


Gráfico 3

Porcentaje de las exportaciones e importaciones de Guatemala hacia y desde países del Consejo Monetario Centroamericano (CMCA) y Estados Unidos (EEUU)

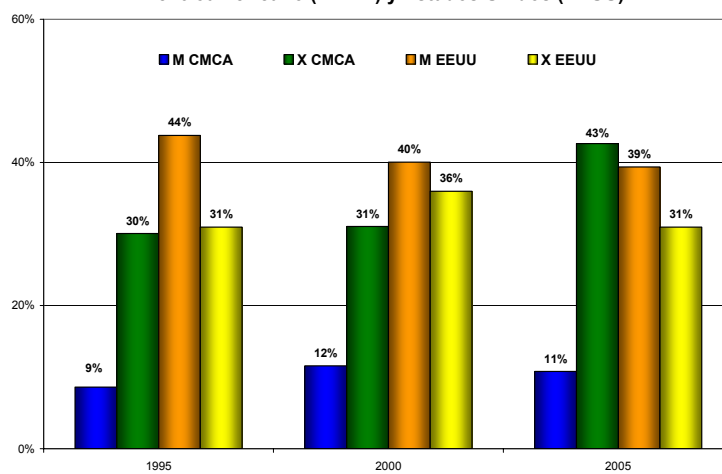


Gráfico 4

Porcentaje de las exportaciones e importaciones de Honduras hacia y desde países del Consejo Monetario Centroamericano (CMCA) y Estados Unidos (EEUU)

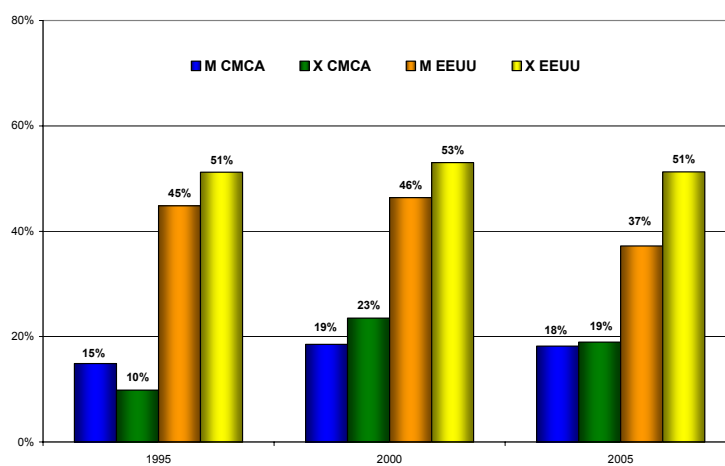
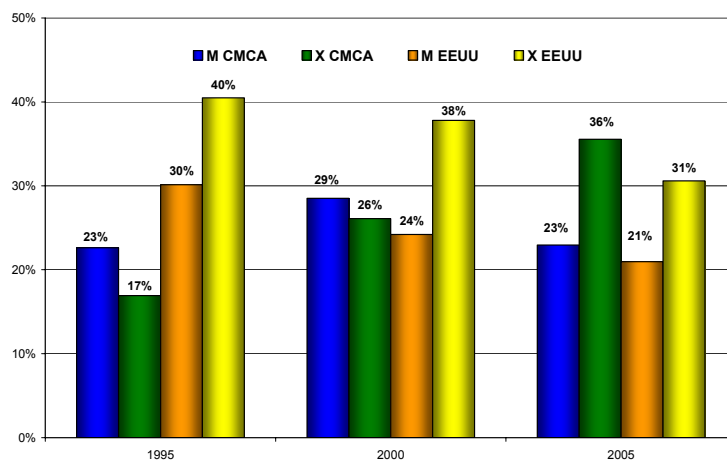


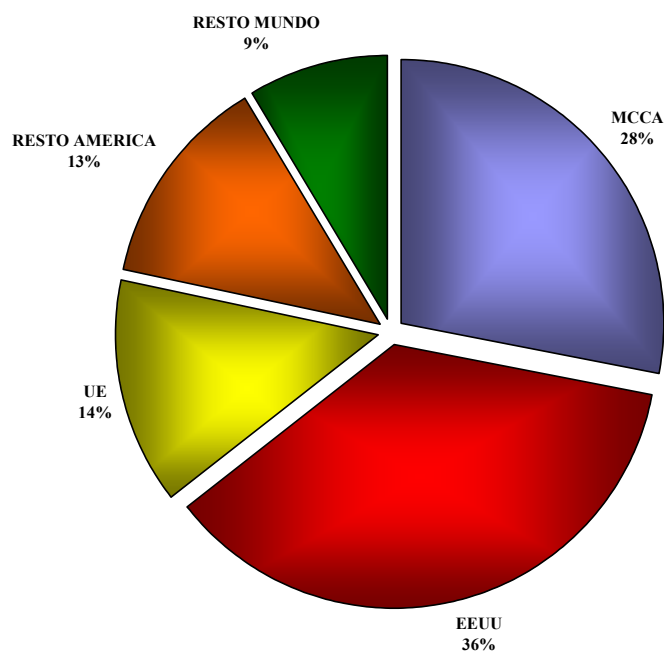
Gráfico 5

Porcentaje de las exportaciones e importaciones de Nicaragua hacia y desde países del Consejo Monetario Centroamericano (CMCA) y Estados Unidos (EEUU)

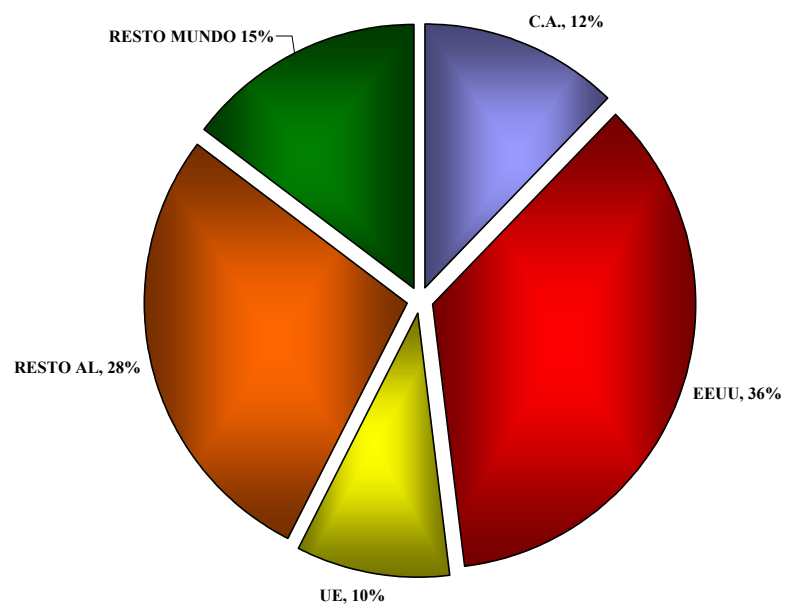


Fuente: Elaborado por SECMA, con información del SIECA.

Estructura exportaciones MCCA 2005



Estructura importaciones MCCA 2005



Fuente: Elaborado por SECMA, con información del SIECA.

Anexo 2

Cuadro 1

COSTA RICA: PRUEBAS DE RAÍCES UNITARIAS

Variables	Prueba	DICKEY FULLER AUMENTADA						PHILLIPS PERRON		
		<i>sin constante, sin tendencia</i>		<i>con constante, sin tendencia</i>		<i>constante y tendencia</i>		<i>sin constante, sin tendencia</i>	<i>con constante, sin tendencia</i>	<i>constante y tendencia</i>
		<i>t-stat</i>	<i>lags</i>	<i>t-stat</i>	<i>lags</i>	<i>t-stat</i>	<i>lags</i>	<i>t-stat</i>	<i>t-stat</i>	<i>t-stat</i>
IPC	Niveles	8.164***	2	5.319***	2	2.772***	2	21.537***	6.511***	3.267***
	Diferencia 1	-0.202	5	-6.973 ⁺	0	-8.225 ⁺	1	-2.305 ⁺⁺	-6.982 ⁺	-8.425 ⁺
Inflación interanual	Niveles	-2.032***	2	-2.861**	2	-2.092***	2	-2.021 [*]	-2.791**	-2.019***
	Diferencia 1	-9.546 ⁺	1	-9.650 ⁺	1	-9.957 ⁺	1	-8.139 ⁺	-8.133 ⁺	-8.321 ⁺
IMAE	Niveles	3.212***	12	0.925***	12	-1.451***	12	3.107***	-1.153***	-8.634 ⁺
	Diferencia 1	-2.294 ⁺⁺	11	-3.882 ⁺	11	-4.078 ⁺	11	-26.898 ⁺	-42.231 ⁺	na
Tasa IMAE Interanual	Niveles	-1.435***	2	-2.417***	2	-2.505***	2	-2.715 ⁺	-5.163 ⁺	-5.242 ⁺
	Diferencia 1	-13.513 ⁺	1	-13.462 ⁺	1	-13.425 ⁺	1	na	na	na
Tipo de cambio	Niveles	3.935***	2	2.488***	2	-0.236***	2	14.037***	4.241***	0.143***
	Diferencia 1	-0.878***	4	-4.147 ⁺	1	-4.922 ⁺	1	-2.289 ⁺⁺	-5.570 ⁺	-6.962 ⁺
Tasa del tipo de cambio	Niveles	-1.896**	12	-4.239 ⁺	12	-4.171 ⁺	12	-1.805**	-2.605**	-2.644***
	Diferencia 1	-7.594 ⁺	11	na	na	na	na	-7.175 ⁺	-7.211 ⁺	-7.111 ⁺

Cuadro 2

EL SALVADOR: PRUEBAS DE RAÍCES UNITARIAS

Variables	Prueba	DICKEY FULLER AUMENTADA						PHILLIPS PERRON		
		<i>sin constante, sin tendencia</i>		<i>con constante, sin tendencia</i>		<i>constante y tendencia</i>		<i>sin constante, sin tendencia</i>	<i>con constante, sin tendencia</i>	<i>constante y tendencia</i>
		<i>t-stat</i>	<i>lags</i>	<i>t-stat</i>	<i>lags</i>	<i>t-stat</i>	<i>lags</i>	<i>t-stat</i>	<i>t-stat</i>	<i>t-stat</i>
IPC	Niveles	5.289***	1	-3.292 [*]	0	-1.776***	0	5.621***	-3.292 [*]	-1.776***
	Diferencia 1	-5.927 ⁺	1	-11.783 ⁺	0	-12.174 ⁺	0	-9.896 ⁺	-11.817 ⁺	-12.201 ⁺
Inflación interanual	Niveles	-1.184***	13	-1.178***	13	-1.730***	13	-2.123 [*]	-2.414***	-2.682***
	Diferencia 1	-5.211 ⁺	12	-5.229 ⁺	12	-5.186 ⁺	12	-9.705 ⁺	-9.703 ⁺	-9.689 ⁺
IMAE	Niveles	2.328***	13	-2.825**	13	-2.257***	13	1.515***	-2.541***	-7.676 ⁺
	Diferencia 1	-2.142 ⁺⁺	12	-3.636 ⁺	12	-4.274 ⁺	12	-24.044 ⁺	-30.606 ⁺	na
Tasa IMAE Interanual	Niveles	-1.590***	2	-2.586**	2	-3.800 [*]	2	-2.865 ⁺	-5.360 ⁺	-7.610 ⁺
	Diferencia 1	-15.003 ⁺	1	-14.963 ⁺	1	-14.922 ⁺	1	na	na	na
Tipo de cambio	Niveles	1.871***	0	-8.801 ⁺	0	-8.150 ⁺	0	1.507***	-7.713 ⁺	-7.233 ⁺
	Diferencia 1	-11.106 ⁺	0	na	na	na	na	na	na	na
Tasa del tipo de cambio	Niveles	-3.033 ⁺	12	-2.964 [*]	12	-3.037**	12	-7.873 ⁺	-7.994 ⁺	-8.323 ⁺
	Diferencia 1	na	na	-6.059 ⁺	11	-6.100 ⁺	11	na	na	na

Cuadro 3

GUATEMALA: PRUEBAS DE RAÍCES UNITARIAS

Variables	Prueba	DICKEY FULLER AUMENTADA						PHILLIPS PERRON		
	Características de la prueba	<i>sin constante, sin tendencia</i>		<i>con constante, sin tendencia</i>		<i>constante y tendencia</i>		<i>sin constante, sin tendencia</i>	<i>con constante, sin tendencia</i>	<i>constante y tendencia</i>
		<i>t-stat</i>	<i>lags</i>	<i>t-stat</i>	<i>lags</i>	<i>t-stat</i>	<i>lags</i>	<i>t-stat</i>	<i>t-stat</i>	<i>t-stat</i>
IPC	Niveles	6.711***	1	0.521***	1	-1.011***	1	9.659***	0.618***	-0.774***
	Diferencia 1	-1.907 ⁺⁺	5	-10.024 ⁺	0	-10.026 ⁺	0	-5.347 ⁺	-10.059 ⁺	-9.968 ⁺
Inflación interanual	Niveles	-1.581***	12	-2.337***	12	-2.137***	12	-5.846 ⁺	-8.941 ⁺	-7.988 ⁺
	Diferencia 1	-11.237 ⁺	11	-11.249 ⁺	11	-11.191 ⁺	11	na	na	na
IMAE	Niveles	4.550***	13	0.476***	13	-1.903***	13	-0.155***	-2.603**	-5.629 ⁺
	Diferencia 1	-1.546***	13	-5.110 ⁺	12	-5.133 ⁺	12	-10.704 ⁺	-10.680 ⁺	na
Tasa IMAE Interanual	Niveles	-2.373 ⁺	1	-5.510 ⁺	1	-5.525 ⁺	1	-5.182 ⁺	-11.092 ⁺	-11.097 ⁺
	Diferencia 1	-23.527 ⁺	0	na	na	na	na	na	na	na
Tipo de cambio	Niveles	1.997***	0	-2.856**	0	-2.329***	0	1.971***	-2.859**	-2.330***
	Diferencia 1	-11.918 ⁺	0	-12.187 ⁺	0	-12.361 ⁺	0	-11.820 ⁺	-12.211 ⁺	-12.283 ⁺
Tasa del tipo de cambio	Niveles	-3.110 ⁺	3	-3.308 ⁺	3	-3.342**	3	-5.360 ⁺	-5.576 ⁺	-5.467 ⁺
	Diferencia 1	na	na	-8.315 ⁺	2	-8.265 ⁺	2	na	na	na

Cuadro 4

HONDURAS: PRUEBAS DE RAÍCES UNITARIAS

Variables	Prueba	DICKEY FULLER AUMENTADA						PHILLIPS PERRON		
	Características de la prueba	<i>sin constante, sin tendencia</i>		<i>con constante, sin tendencia</i>		<i>constante y tendencia</i>		<i>sin constante, sin tendencia</i>	<i>con constante, sin tendencia</i>	<i>constante y tendencia</i>
		<i>t-stat</i>	<i>lags</i>	<i>t-stat</i>	<i>lags</i>	<i>t-stat</i>	<i>lags</i>	<i>t-stat</i>	<i>t-stat</i>	<i>t-stat</i>
IPC	Niveles	6.330***	1	-0.441***	1	-2.283 ⁺	1	9.574***	-0.990***	-2.688***
	Diferencia 1	-1.733***	2	-9.774 ⁺	0	-9.733 ⁺	0	-3.227 ⁺	-9.788 ⁺	-9.749 ⁺
Inflación interanual	Niveles	-4.770 ⁺	12	-3.4587 ⁺	12	-0.906***	12	-3.175 ⁺	-2.296***	-1.907***
	Diferencia 1	na	na	-5.377 ⁺	12	-9.326 ⁺	11	na	-8.283 ⁺	-8.625 ⁺
IMAE	Niveles	4.500***	12	0.111***	12	-1.994***	12	0.857***	-2.268***	-5.049 ⁺
	Diferencia 1	-2.609 ⁺	12	-4.087 ⁺	12	-4.065 ⁺	12	-15.335 ⁺	-31.411 ⁺	na
Tasa IMAE Interanual	Niveles	-1.973 ⁺	2	-3.126 ⁺	2	-3.161**	2	-4.935 ⁺	-7.952 ⁺	-7.955 ⁺
	Diferencia 1	-14.188 ⁺	1	-14.134 ⁺	1	-14.087 ⁺	1	na	na	na

Cuadro 5

NICARAGUA: PRUEBAS DE RAÍCES UNITARIAS

Variables	Prueba	DICKEY FULLER AUMENTADA						PHILLIPS PERRON		
	Características de la prueba	<i>sin constante, sin tendencia</i>		<i>con constante, sin tendencia</i>		<i>constante y tendencia</i>		<i>sin constante, sin tendencia</i>	<i>con constante, sin tendencia</i>	<i>constante y tendencia</i>
		<i>t-stat</i>	<i>lags</i>	<i>t-stat</i>	<i>lags</i>	<i>t-stat</i>	<i>lags</i>	<i>t-stat</i>	<i>t-stat</i>	<i>t-stat</i>
IPC	Niveles	6.980***	2	2.117***	2	-1.040***	2	10.497***	2.657***	-1.068***
	Diferencia 1	-1.883***	5	-9.468 ⁺	1	-9.835 ⁺	1	-6.513 ⁺	-8.723 ⁺	-8.875 ⁺
Inflación interanual	Niveles	-1.590***	4	-4.124 ⁺	1	-4.202 ⁺	1	-1.117***	-2.884 ⁺	-3.423**
	Diferencia 1	-10.774 ⁺	0	na	na	na	na	-11.183 ⁺	-11.221 ⁺	-11.628 ⁺
IMAE	Niveles	3.214***	13	-0.715***	13	-1.934***	13	0.577***	-3.348 ⁺	-7.381 ⁺
	Diferencia 1	-2.862 ⁺	12	-5.273 ⁺	13	-5.260 ⁺	13	-27.553 ⁺	-30.015 ⁺	na
Tasa IMAE Interanual	Niveles	-3.269 ⁺	1	-5.746 ⁺	2	-5.962 ⁺	2	-6.715 ⁺	-9.247 ⁺	-9.418 ⁺
	Diferencia 1	na	na	na	na	na	na	na	na	na
Tipo de cambio	Niveles	3.180***	0	-2.255***	0	-8.975 ⁺	0	2.982***	-2.208***	-9.059 ⁺
	Diferencia 1	-4.876 ⁺	3	-12.306 ⁺	0	na	na	-11.301 ⁺	-12.267 ⁺	na
Tasa del tipo de cambio	Niveles	-20.491 ⁺	0	-21.037 ⁺	0	-20.570 ⁺	0	-23.784 ⁺	-31.687 ⁺	-31.774 ⁺
	Diferencia 1	na	na	na	na	na	na	na	na	na

Cuadro 6

REPUBLICA DOMINICANA: PRUEBAS DE RAÍCES UNITARIAS

Variables	Prueba	DICKEY FULLER AUMENTADA						PHILLIPS PERRON		
	Características de la prueba	<i>sin constante, sin tendencia</i>		<i>con constante, sin tendencia</i>		<i>constante y tendencia</i>		<i>sin constante, sin tendencia</i>	<i>con constante, sin tendencia</i>	<i>constante y tendencia</i>
		<i>t-stat</i>	<i>lags</i>	<i>t-stat</i>	<i>lags</i>	<i>t-stat</i>	<i>lags</i>	<i>t-stat</i>	<i>t-stat</i>	<i>t-stat</i>
IPC	Niveles	1.871 ^{***}	3	0.450 ^{***}	3	-1.223 ^{***}	3	3.601 ^{***}	1.405 ^{***}	-0.434 ^{***}
	Diferencia 1	-3.449 ⁺	2	-3.979 ⁺	2	-4.161 ⁺	2	-6.073 ⁺	-6.887 ⁺	-7.136 ⁺
Inflación interanual	Niveles	-3.930 ⁺	3	-5.037 ⁺	3	-5.228 ⁺	3	-3.435 ⁺	-3.748 ⁺	-3.741 ⁺⁺
	Diferencia 1	na	na	na	na	na	na	na	na	na
Tipo de cambio	Niveles	0.110 ^{***}	3	-1.476 ^{***}	3	-2.631 ^{***}	3	0.328 ^{***}	-1.310 ^{***}	-2.361 ^{***}
	Diferencia 1	-5.657 ⁺	2	-5.715 ⁺	2	-5.702 ⁺	2	-11.330 ⁺	-11.355 ⁺	-11.330 ⁺
Tasa del tipo de cambio	Niveles	-4.288 ⁺	4	-4.610 ⁺	4	-4.691 ⁺	4	-3.226 ⁺	-3.322 [*]	-3.310 ^{**}
	Diferencia 1	na	na	na	na	na	na	na	-12.221 ⁺	-12.256 ⁺

Cuadro 7

OTRAS SERIES: PRUEBAS DE RAÍCES UNITARIAS

Variables	Prueba	DICKEY FULLER AUMENTADA						PHILLIPS PERRON		
	Características de la prueba	<i>sin constante, sin tendencia</i>		<i>con constante, sin tendencia</i>		<i>constante y tendencia</i>		<i>sin constante, sin tendencia</i>	<i>con constante, sin tendencia</i>	<i>constante y tendencia</i>
		<i>t-stat</i>	<i>lags</i>	<i>t-stat</i>	<i>lags</i>	<i>t-stat</i>	<i>lags</i>	<i>t-stat</i>	<i>t-stat</i>	<i>t-stat</i>
Precio del petróleo crudo (PPC)	Niveles	2.075 ^{***}	0	1.459 ^{***}	0	-0.188 ^{***}	0	2.379 ^{***}	2.331 ^{***}	0.283 ^{***}
	Diferencia 1	-11.735 ⁺	0	-11.843 ⁺	0	-10.722 ⁺	1	-11.657 ⁺	-11.693 ⁺	-12.218 ⁺
Tasa PPC	Niveles	-2.529 [*]	12	-3.010 ⁺	12	-3.588 [*]	12	-11.462 ⁺	-11.429 ⁺	-11.393 ⁺
	Diferencia 1	-5.077 ⁺	11	-5.074 ⁺	11	-5.058 ⁺	11	na	na	na
IPC USA	Niveles	6.739 ^{***}	2	1.879 ^{***}	2	-0.410 ^{***}	2	9.898 ^{***}	2.592 ^{***}	-0.432 ^{***}
	Diferencia 1	-1.539 ^{***}	5	-9.869 ⁺	1	-10.155 ⁺	1	-6.415 ⁺	-8.193 ⁺	-12.672 ⁺
Tasa IPC USA	Niveles	-0.106 ^{***}	12	-1.732 ^{***}	12	-2.314 ^{***}	12	-0.075 ^{***}	-2.112 ^{***}	-2.457 ^{***}
	Diferencia 1	-4.006 ⁺	11	-3.995 ⁺	11	-4.181 ⁺	11	-9.794 ⁺	-9.767 ⁺	-9.749 ⁺

* No se rechaza Ho. Al 1%.

** No se rechaza Ho. Al 5%.

*** No se rechaza Ho. Al 10%.

+ Ho. se rechaza al 1%

++ Ho. se rechaza al 5%

+++ Ho. se rechaza al 10%

Bibliografía

Asterious, Dimitrios. *Notas sobre Análisis de Series de Tiempo: Estacionariedad, Integración y Cointegración*.

Bårdsen, Gunnar, Øyvind Eitrheim, Eilev S. Jansen and Ragnar Nymoen (2005). *The Econometrics of Macroeconomic Modelling*. Oxford University Press.

Banco Central de Honduras. *Honduras: Índice de precios al consumidor 1990 - 2003*. Subgerencia de Estudios Económicos. Publicación del Banco Central de Honduras, 2004.

Banco Central de Honduras. *Memorias Anuales 1998-2005*.

Banco Central de Nicaragua. *Boletín Mensual*. Volumen 12, diciembre 1998.

Banco Central de Nicaragua. *Informes Anuales*. Años 1999 - 2005.

Banco de Guatemala (2003). *Estudio de la Economía Nacional 2003*.

Banco de Guatemala (2004). *Estudio de la Economía Nacional 2004*.

Banco de Guatemala (2005). *Estudio de la Economía Nacional 2005*.

Green, William H. *Análisis Econométrico*. Prentice Hall. Tercera Edición. Madrid, España.

Gujarati, Damodar (1997). *Econometría*. Mc Graw Hill, 4ª Edición.

Fagan, Gabriel y Julian Morgan (2005). *Econometric Models of Euro-area Central Banks*. Edward Elgar Publishing Limited.

Feyzioglu, Tarhan y Willard, Luke (2006). *Does Inflation in China Affect the United States and Japan?* IMF, WP/06/36. Washington, D.C.

Khan S., Mohsin y Abdelhak S. Senhadji (2000). *Threshold Effects in the Relationship Between Inflation and Growth*. IMF, WP/00/110. Washington, D.C.

McCarthy, Jonathan (1999). *Pass-through of Exchange Rates and Import Prices to Domestic Inflation in Some Industrialised Economies*. BIS, Monetary and Economic Department. WP No. 79, Noviembre. Basilea.

QMS (2004). *EViews 5 User's Guide*. Quantitative Micro Software.

Rennhack, Robert and Eric Offerdal (2004). *The Macroeconomy of Central America*. IMF, Palgrave MacMillan.

Rodlauer, Markus y Alfred Schipke (2005). *Central America: Global Integration and Regional Cooperation*. IMF, Occasional Paper 243. Washington, D.C.

Secretaría Ejecutiva del Consejo Monetario Centroamericano. *Informe sobre la situación económica de los países centroamericanos 1990-1995.*