



Munich Personal RePEc Archive

**International Shocks and GDP
fluctuations in a Developing Economy:
Evidence from the Dominican Republic
for the Period 1998-2008**

Ramirez, Francisco A.

Central Bank of Dominican Republic

2009

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/38987/>

MPRA Paper No. 38987, posted 24 May 2012 11:42 UTC



2009

Perturbaciones internacionales y fluctuaciones del Producto Interno Bruto en una economía en desarrollo: evidencia de República Dominicana para el período 1998-2008.

Francisco Alberto Ramírez de León.

**TESIS DE GRADO
MAGISTER EN ECONOMIA**

Ramírez, De León, Francisco Alberto

Agosto 2009



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
INSTITUTO DE ECONOMIA
MAGISTER EN ECONOMIA

“Perturbaciones Internacionales y Fluctuaciones del Producto Interno Bruto en una Economía en Desarrollo: Evidencia de República Dominicana para el Período 1998-2008”.

Francisco Alberto Ramírez de León

Comisión

Luis Felipe Lagos
Juan Eduardo Coeymans

Agosto, 2009

Abstract

The aim of this work is to contribute to the literature of the role of foreign factors in determining the fluctuations of the Gross Domestic Product (GDP) in small, open and developing countries. The following external variables are considered: terms of trade, foreign GDP, foreign inflation and international interest rates. Using the Dominican Republic as a case study, a macroeconomic model of short-term fluctuations which considers the main mechanisms of propagation of external shocks in explaining fluctuations in GDP is specified and estimated. The simulation results suggest that external variables play an important role in generating fluctuations in the Dominican GDP. Of all the variables, the cycles of the United States output, has the greatest impact. The terms of trade shocks are transferred approximately 1 to 1 in the long term. Finally, the effects of foreign interest rates on domestic fluctuations are low and gradual.

“Perturbaciones internacionales y fluctuaciones del Producto Interno Bruto en una economía en desarrollo: evidencia de República Dominicana para el período 1998-2008”.*

Francisco A. Ramírez de León **
Pontificia Universidad Católica de Chile

03 de Agosto de 2009

Resumen

Este trabajo contribuye a la literatura del rol de las variables externas en la determinación de las fluctuaciones del Producto Interno Bruto (PIB) en economías pequeñas, abiertas y en vías de desarrollo. Las variables externas consideradas son: términos de intercambio, PIB externo, inflación externa y tasa de interés internacional. Utilizando a la República Dominicana como caso de estudio, se especifica y estima un *modelo macroeconómico de fluctuaciones de corto plazo* que considera los principales mecanismos de propagación de *shocks* externos para explicar las fluctuaciones del PIB. Los resultados de las simulaciones, sugieren que las variables externas juegan un rol importante en la generación de fluctuaciones en la República Dominicana. Dentro del conjunto de variables, los ciclos de actividad productiva en Estados Unidos, tienen la mayor incidencia. Los *shocks* de términos de intercambio se traspasan aproximadamente 1 a 1 en el largo plazo. Por último, la tasa de interés externa, si bien afecta a la tasa de interés doméstica, se encuentra que su efecto sobre la brecha de producto doméstica es gradual y bajo.

* Agradezco a Juan E. Coeymans y a Luis Felipe Lagos por sus comentarios constructivos y útiles sugerencias. Asimismo, agradezco a mis compañeros de Comisión de Tesis por sus consejos metodológicos y de contenido, y a mis familiares, amigos y amigas por todo el apoyo otorgado durante el transcurso de la Maestría. Agradecimiento especial a la Agencia de Cooperación Internacional de Chile (AGCI) por el financiamiento de mis estudios de posgrado. Cualquier error es de mi responsabilidad.

** e-mail: foramire@uc.cl.

INDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCION.....	1.
II. LITERATURA RELEVANTE.....	3.
III. MODELO DE FLUCTUACIONES DE CORTO PLAZO PARA LA ECONOMÍA DOMINICANA	6.
3.1 Ecuación de Brecha del Producto	10.
3.2 Curva de Phillips	18.
3.3 Ecuación de Política Monetaria.....	20.
3.4 Ecuación de Tasas de Interés	23.
3.5 Ecuación de Tipo de Cambio Real	25.
IV. EVIDENCIA EMPIRICA.....	27.
4.1 Estimación de los parámetros del modelo.....	27.
4.1.1 Ecuación de Brecha del Producto.....	28.
4.1.2 Ecuación de Inflación.....	30.
4.1.3 Ecuación de Tipo de Cambio Real.....	31.
4.1.4 Ecuación de Política Monetaria.....	33.
4.1.5 Ecuación de Tasas de Interés.....	34.
4.2 Análisis Respuesta – Impulso y de Sensibilidad.....	36.
4.2.1 Efectos de un <i>shock</i> de tasa de interés externa.....	38.
4.2.2 Efectos de un <i>shock</i> de términos de intercambio.....	40.
4.2.3 Efectos de un <i>shock</i> de producto externo.....	42.
4.2.4 Efectos de un <i>shock</i> de inflación externa.....	44.

V. CONCLUSIONES Y FUTURAS EXTENSIONES.....	47.
VI. REFERENCIAS.....	49.
ANEXO I.....	i.
ANEXO II.....	v.
ANEXO III.....	xi.
ANEXO IV.....	xxi.

“... The understanding of business cycles is the first step towards designing appropriate stabilization policies...”

Lucas (1977)

I. INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde a la presentación final del documento de tesis para optar por el título del Magíster en Economía. La misma tiene como título: ***“Perturbaciones internacionales y brecha del Producto Interno Bruto en una economía en desarrollo: evidencia de República Dominicana para el período 1998-2008”***.

La investigación se concentra en responder la siguiente pregunta:

“¿Cuál es la importancia relativa en el corto plazo de las variables externas en la amplitud de la brecha del Producto Interno Bruto (PIB) de la República Dominicana (RD), para el período 1998-2008?”

Siendo las variables externas cuyo rol nos interesa estudiar: términos de intercambio, tasa de interés internacional, PIB externo e inflación externa.

La característica de “economía abierta, pequeña y en vías de desarrollo”¹ de República Dominicana (RD), ha sido utilizada para argumentar de que no sólo perturbaciones de variables de carácter doméstico, sino también externo, influyen en la determinación del ciclo en que se desenvuelve la actividad económica².

Por “variables externas” se entiende, en este contexto, aquellas que no pueden ser influidas (al menos directamente) por las variables domésticas ni por las políticas monetaria y fiscal, por ejemplo: la tasa LIBOR³. Cuando este tipo de variable es relevante para la economía, se acota el campo de acción de los hacedores de política económica en los planes de preservación del equilibrio macroeconómico.

¹ El grado de apertura promedio en la última década, medido como el ratio $(X+M)/PIB$, fue de aproximadamente 75% durante la última década.

² En el presente estudio se hace acopio de la definición del NBER de actividad económica, donde la misma se asocia al PIB cuando se estudian los ciclos en frecuencias trimestrales o anuales (<http://www.nber.org/cycles/recessions.html>)

³ London InterBank Offered Rate

En ese sentido, el presente estudio tiene como objetivo analizar la importancia de las variables externas, y perturbaciones en éstas, sobre la brecha del Producto Interno Bruto (PIB) de la RD para el período 1998-2008. Este período se caracteriza por la aceleración del proceso de apertura e integración económica y financiera con el resto del mundo y la consolidación del régimen de tipo de cambio flexible⁴.

El documento se divide en seis secciones. En la Sección II se discute la literatura sobre la influencia de los factores externos en la determinación de los ciclos de actividad en economías pequeñas y abiertas. Se adelanta el hecho de que la heterogeneidad de la evidencia empírica, es la principal característica de esta área de investigación, la cual se resume en dos grupos: 1) estudios que confirman la relevancia de las variables externas y 2) aquellos que encuentran evidencia de la irrelevancia de las mismas para entender las fluctuaciones de corto plazo del producto.

En la Sección III se presenta y discute la estructura analítica de relaciones teóricas con la cual se pretende abordar la pregunta de investigación. La estimación de los parámetros del modelo propuesto, con el objeto de producir simulaciones y analizar cualitativa y cuantitativamente la importancia de las variables externas en la determinación de las fluctuaciones domésticas, se presenta en la Sección IV. Asimismo, se muestran y discuten las simulaciones. Específicamente, se analiza el impacto de perturbaciones (shocks) en cuatro variables externas: tasa de interés externa, términos de intercambio, fluctuaciones del producto del resto del mundo y de la inflación mundial. Las conclusiones y sugerencias para futuras extensiones, son propuestas en la Sección V.

⁴ Durante la década comprendida entre 1998 y 2008, se dismantelan gran parte de los aranceles bajando hasta el rango de 14 - 9%, se introduce la nueva ley monetaria y financiera que reconfirma la misión del Banco Central como garante de la estabilidad de precios y agencia pública autónoma, así como la apertura del mercado bancario local a la competencia internacional; se transita de una estructura impositiva basada en las recaudaciones aduaneras a un esquema tributario basado en el impuesto al consumo y al valor agregado.

II. LITERATURA RELEVANTE

La literatura sobre la influencia de variables externas, tales como los términos de intercambio, la actividad económica externa, el tipo de interés internacional relevante para la economía y la inflación externa, es amplia y contradictoria en términos de los resultados que resultan del trabajo empírico, principalmente en la forma en que se propagan a través de la estructura de una economía pequeña, abierta y en vías de desarrollo, tal como es el caso de República Dominicana.

Las perturbaciones de las variables externas citadas se propagan a través de diversos mecanismos que caracterizan la estructura de la economía y de los regímenes de política cambiaria, comercial y monetaria vigentes durante un determinado período. Atención especial en la literatura macroeconómica, ha recibido el estudio de la forma en que se propagan aquellas perturbaciones asociadas a variaciones en los términos de intercambio (TT), las tasas de interés internacional y los ciclos en la actividad económica mundial (o de los principales socios comerciales).

El desarrollo teórico sobre la forma en que las economías abiertas son vulnerables a perturbaciones de variables externas, es de larga data y ha sido abordado con diferentes enfoques teóricos. Harberger (1950) y Laursen y Metzler (1950), estudian cómo las perturbaciones de términos de intercambio afectan el poder de compra de una economía y en consecuencia afectan su ingreso real⁵.

En la misma línea, el enfoque tradicional del impacto sobre la economía de los cambios en las tasas de interés externas, se concentra en la relación ahorro – inversión y su implicancia en el consumo, producto y balance externo.

Desde mediados de la década de los 90's, la agenda de investigación sobre las fuentes de las fluctuaciones económicas en economías pequeñas, abiertas y en vías de desarrollo, se ha desarrollado de manera vertiginosa sobre la base de diferentes marcos conceptuales y enfoques empíricos: (a) la teoría real de fluctuaciones, (b) modelos de utilización de capacidad

⁵ A este resultado se le conoce en la academia como el “efecto Laursen – Metzler – Harberger”.

productiva, y (c) modelos empíricos a-teóricos como los Vectores Autorregresivos (VAR's) o con restricciones impuestas *ad hoc* o derivadas de un modelo macroeconómico como los SVAR (VAR's estructurales). **La evidencia encontrada es variada y contradictoria para el caso de los países en vías de desarrollo.**

Por un lado, se destacan estudios que encuentran que las variables o factores externos contabilizan una proporción importante de las fluctuaciones, tanto del PIB como de otras variables macroeconómicas en relación a los factores domésticos. Estudios teóricos: Mendoza (1991) y Mendoza (1995), así como empíricos: Hoffmaister (1998), Coeymans (1999), Agenor (2000), Kalulumia (2000), Kose y Riezman (2001), Kose (2002), Canova (2005), Pacharoni (2005), Nimark (2007), Iraheta (2008), constatan este fenómeno.

Los autores citados consideran un conjunto de factores externos y factores domésticos para discriminar la relevancia de cada uno en el ciclo del PIB. En orden de importancia, se identifican de manera recurrente en dichos estudios las siguientes variables externas: términos de intercambio (TT), tasa de interés real internacional relevante para la economía bajo análisis, fluctuaciones de la actividad productiva mundial o del principal socio comercial e inflación externa. Como factores domésticos introducen en sus análisis: factores de oferta, en especial indicadores de utilización, así como otras variables relevantes: fiscales, tasas de interés e inflación doméstica.

Agenor, *et al.* (2000), documenta las principales regularidades empíricas para un grupo de doce países en desarrollo. El análisis de correlaciones entre variables domésticas y externas que este autor realiza, sugiere que las fluctuaciones de corto plazo del PIB y la volatilidad de los TT están estrechamente correlacionadas, y además no identifica correlación clara entre los ciclos del producto y la balanza comercial. Concluye que la correlación entre el ciclo del PIB doméstico de los países de la muestra considerada y el de las economías industriales es ligeramente positiva, y negativa para el caso del primero con la tasa de interés de estas últimas.

Asimismo, Kose y Riezman (2001) infieren que las perturbaciones de precios externos (TT y tasa de interés internacional) cuentan por alrededor de 50% de los ciclos trimestrales del PIB

en países en desarrollo, resultado que logra descomponiendo la variable TT en precios relativos de bienes de capital y bienes intermedios.

Hoffmaister y Roldós (1998), aunque no encuentran resultados convincentes de que las fuentes de fluctuaciones en un grupo de países del continente africano sean externas, documentan que aquellos países cuyo régimen cambiario es de tipo de cambio fijo son más vulnerables a perturbaciones externas debido a que no disponen de un mecanismo “absorbente” que suavice el impacto de dichos eventos mediante ajustes en el tipo de cambio nominal. Así, el grado de exposición a los eventos foráneos es condicional a la estructura de la economía y del régimen de política económica que se implemente.

En esa misma línea, Edwards (2005), recaba evidencia de que la magnitud del impacto de los *shocks* de términos de intercambio es sensible al régimen cambiario imperante. De esta forma, afirma, las perturbaciones se amplifican en economías con regímenes cambiarios predeterminados, en comparación con los de tipo de cambio flexible. En resumen, el costo real, definido como desviación del producto respecto a su nivel potencial, es una función decreciente del grado de flexibilidad del régimen cambiario, y además, asimétrica respecto a la naturaleza de la perturbación: *shocks* negativos de TT provocan mayor volatilidad en el producto que los positivos.

En relación a los mecanismos de propagación o de dinámica intrínseca, estos dependen del régimen de tipo de cambio, del nivel de ocupación de la capacidad instalada (Basu, *et al.* 1997 y Coeymans (1999)) y de la estructura arancelaria. Por ejemplo, en un escenario donde exista capacidad instalada ociosa en el sector de transables, una mejora en el precio de los exportables, se convierte en un *shock* positivo de TT y en un incremento de la actividad en el sector exportador acompañado, en consecuencia, por un proceso de reutilización del capital ocioso, sin tener que realizar inversiones importantes de equipo e infraestructura en ese sector⁶.

⁶ El mecanismo a través del cual se genera dicho incremento en la producción de transables, es mediante el incremento en el ingreso que genera el *shock* positivo de TT. Ese incremento se traduce en una mayor demanda tanto de bienes transables, como de no transables. En el caso del sector transable, la existencia de capacidad ociosa genera una respuesta relativamente “rápida” de la oferta para compensar dicho exceso de demanda, dados los precios, debido a que no se requiere un esfuerzo de inversión en nueva infraestructura en el corto plazo.

Otros estudios, en cambio, *encuentran que la proporción del ciclo del PIB que explican factores externos es magra* y que la mayor parte de la acción viene del lado de factores domésticos. Hoffmaister (1997), Hoffmaister y Roldós (2001), Ahmed (2003), Boshi y Girardi (2008) y Raddatz (2007). La mayoría de estos trabajos, contabilizan aportes de menos del 5% del ciclo del PIB de países en desarrollo por parte de perturbaciones externas.

Hoffmaister (1997), utilizando metodología VAR aplicada a un panel de países en Asia y Latinoamérica, encuentra que en Latinoamérica la principal causa de las fluctuaciones son perturbaciones de oferta y de variables domésticas, encontrando que las variables externas juegan un rol secundario. No obstante, dentro de su muestra encuentra que los países latinoamericanos son más vulnerables a factores externos que los países asiáticos incluidos en ese estudio. Radatzz (2007), halla que los factores externos solo cuentan por una pequeña fracción de la varianza del producto.

La literatura para el caso de República Dominicana es escasa. Iraheta (2008), en un estudio que considera países de Centroamérica y República Dominicana, concluye que a pesar del éxito en el proceso de inserción de estos países a la economía internacional, la variabilidad del crecimiento depende más de factores internos que de externos. En particular, encuentra que la variable brecha del producto de Estados Unidos, por lejos el principal socio comercial de la región estudiada, solamente explica alrededor de 3% del ciclo del PIB de República Dominicana.

III. MODELO DE FLUCTUACIONES DE CORTO PLAZO PARA LA ECONOMÍA DOMINICANA

En esta sección se discute el método y sistema macroeconómico que se utilizan para modelar la brecha del producto considerando los factores diversos que la afectan y determinan. El **objetivo final de este modelo** es servir como herramienta para responder la pregunta de investigación que nos compete: ¿qué proporción de las fluctuaciones de la actividad (aproximada por el PIB) es explicada por factores externos? Es decir, cuál es el rol de estas variables en la determinación de la brecha del producto.

En concreto, el propósito no es estimar un modelo macroeconómico completo para la economía dominicana, puesto que está mas allá del objetivo del presente trabajo, sino más

bien especificar un modelo capaz caracterizar el comportamiento de la brecha del producto considerando tanto factores externos como domésticos.

Con la estimación de los parámetros del mismo, se podrá acotar en términos cualitativos y cuantitativos la importancia de dichos factores en la determinación de la brecha, mediante un proceso de simulación de diferentes escenarios con trayectorias artificiales de las variables externas y comparando a continuación la respuesta de la brecha del producto ante estas innovaciones en dichas variables.

Estudios anteriores (como algunos de los citados en la Sección II) han utilizado vectores autorregresivos para aproximar el impacto de los factores externos sobre la brecha del producto. De esos estudios una parte derivan restricciones de la teoría y se las imponen al VAR, es decir construyen un modelo SVAR. El principal problema es la arbitrariedad con que se implementan dichas restricciones.

En el caso presente, el modelo macroeconómico considera relaciones causales y de interdependencia que pueden explicar con fundamento teórico las relaciones entre la brecha de actividad doméstica y factores externos, así como permitir espacio a la discusión fundamentada de los mecanismos de propagación.

El centro del modelo, es la ecuación de brecha del producto para una economía abierta y pequeña. *Para poder observar el impacto de otros factores externos, es necesario especificar la dinámica de las variables a través de las cuáles afectan a la brecha del producto, y de esta forma conjeturar sobre los mecanismos de propagación implícitos.* Para eso se especifica una curva de Phillips para economía abierta, una función de reacción que refleje el comportamiento del Banco Central de República Dominicana de acuerdo a su enfoque de hacer política monetaria, una ecuación de la tasa de interés nominal de corto plazo, donde la misma representa uno de los canales de transmisión de la política monetaria y de las tasas de interés internacional como discutiremos, y por último, una ecuación que capture la dinámica del tipo de cambio real.

Estas dos últimas ecuaciones informarán de los procesos a través de los cuales se propagan las variaciones en la inflación externa y los cambios en las tasas de interés internacionales (Agenor, 2000).

En ese sentido, la **ecuación de brecha** y la curva de Phillips de economía abierta son especificadas en el espíritu de un modelo neokeynesiano a partir del trabajo de Galí y Monacelli (2005) y Monacelli (2003), quienes derivan tales relaciones a partir de un instrumental con fundamentos microeconómicos. La justificación del uso de este instrumental como soporte teórico es que permite darle fundamentos microeconómicos a las relaciones de las variables de interés en un escenario de rigideces de precios.

El modelo está constituido por cinco relaciones que recogen el impacto de las variables domésticas y externas sobre la brecha del producto de manera directa o indirecta:

- Ecuación de brecha del producto, donde la misma está en función de factores internos y externos.
- Curva de Phillips “híbrida” para una economía abierta. Esta especificación considera el impacto de las expectativas de inflación (componente “forward looking”) y la inercia inflacionaria a través de un componente “backward looking”. Asimismo, en esta especificación la dinámica de la inflación se ve afectada por la inflación importada y la depreciación nominal.
- Una ecuación del tipo de cambio real derivada de la condición de paridad descubierta de tasas de interés.
- Una regla de política monetaria para República Dominicana que replica el comportamiento del Banco Central a partir de los instrumentos y objetivos del mismo.
- Ecuación de la tasa de interés nominal que recoge el impacto de la política monetaria y la transmisión de las perturbaciones de tasas de interés internacionales.

En la especificación del modelo, varios supuestos importantes se incorporan y la razón e importancia de éstos se discute a continuación. Primero, no se modela el comportamiento del

gasto público, por lo que en este modelo se considera exógeno y representado por un indicador de impulso fiscal⁷.

Un segundo supuesto, es el de economía pequeña y abierta en el sentido de que la trayectoria de las variables externas no se ven afectadas por la dinámica de las variables domésticas, de esta manera son tratadas como exógenas o dadas al modelo.

Un tercer supuesto, es la formación de expectativas. En la presente estructura, éstas son consideradas “racionales” en el sentido de Muth (1961), esto es, que los agentes se comportan como si conocieran los parámetros del modelo. Empíricamente, se puede interpretar “como si los agentes conocieran la expectativa condicional de la variable, e igualan su expectativa subjetiva a aquella” (Lovell, 1986).

Un último supuesto, está implícito en la derivación del sistema IS-Curva de Phillips: rigideces de precios nominales. El supuesto de rigideces de precios data desde Keynes (1936) y es ampliamente utilizado en la modelación de fluctuaciones de corto plazo⁸.

Las rigideces de precios son incorporadas “à la Calvo”⁹, es decir, una proporción α de las firmas que componen esta economía ajustan precios período a período con probabilidad ρ , y el restante $1 - \alpha$ con probabilidad $(1 - \rho)$. Esto provoca que el ajuste de precios de un periodo a otro sea incompleto en el agregado de firmas. Como resultado de este supuesto, se obtiene una curva de Phillips híbrida que incluye tanto el componente inercial (rigidez de precios) como un componente “forward looking” (de previsión futura), el cual se supone que representa las expectativas que en nuestro contexto se suponen racionales. (Galí y Gertler, 1999).

⁷ El impulso fiscal, es la “medida” de la postura fiscal en un determinado periodo que intenta recoger el componente endógeno de la política fiscal, es decir, aquel que responde a la etapa del ciclo donde este operando la economía (Blanchard, 1990).

⁸ Un ejemplo clásico de modelo macroeconómico de economía abierta, es el modelo de Mundell-Fleming, donde se supone que el nivel de precios es rígidos y se extraen conclusiones interesantes para los casos con movilidad perfecta e imperfecta de capitales. Una interpretación plausible de este supuesto, es que la trayectoria del nivel de precios no reacciona automáticamente a los excesos de demanda o la fuente generadora del desequilibrio, por lo cual se producen efectos reales, al producirse el acomodamiento del desequilibrio por el lado de las cantidades en el corto plazo.

⁹ En el sentido de la forma en que se deriva la rigidez de precios. En el Anexo I se explica en qué consiste la metodología de Calvo para introducir rigideces de precios. Mas detalles Calvo (1983).

Dados esos supuestos procedemos a discutir y especificar las ecuaciones del modelo estructural.

3.1. Ecuación de Brecha del producto:

En la presente investigación se asocia el concepto “brecha del producto” a la desviación en un periodo de tiempo del producto efectivo respecto al producto “potencial” o “no inflacionario”. En ese sentido, la brecha del producto viene a ser una variable que aproxima el grado de utilización de la capacidad instalada en una determinada economía.

En los modelos con rigideces de precios, en el corto plazo, la brecha se produce por una expansión de la demanda agregada de su nivel consistente con el producto no inflacionario. En el extremo, en el corto plazo con precios fijos, las empresas reaccionan a los excesos de demanda incrementando la producción como mecanismo de corrección del desequilibrio.

Asimismo, si los precios se ajustan parcialmente (tal como en el modelo presente), el desequilibrio generado por la variación de la demanda agregada, es compensado por un ajuste parcial entre producto e inflación, ya que una proporción del ajuste se realiza vía precios y el resto vía producto.

Ahora bien, ¿Cuáles son los factores que influyen en la determinación de la brecha del producto? En una economía pequeña, abierta y en vías de desarrollo como la dominicana, se puede conjeturar que tanto variables domésticas como externas afectan de manera directa o indirecta el nivel de la brecha en cada periodo a través de diferentes mecanismos de propagación de las perturbaciones.

Las variables que se consideran en el modelo son las siguientes: brecha del PIB (variable explicada o endógena), inflación del IPC, tipo de cambio real, tasa de interés, un indicador de impulso fiscal, brecha de PIB externo, inflación internacional, términos de intercambio y tasa de interés nominal internacional.

Obviamente, efectos de las variables domésticas pueden ser explicados por los efectos de las variables externas sobre las primeras, a través de los distintos mecanismos de propagación de los *shocks*.

Considerando los argumentos anteriores, y a partir de la solución del problema de maximización de la utilidad de los individuos que componen esta economía se conjetura la siguiente ecuación de la brecha del producto o curva IS, siguiendo a Galí y Monacelli (2005):

$$y_t = \alpha_1 E_t y_{t+1} + \alpha_2 y_{t-1} + \alpha_3 (i_t - E_t \pi_{t+1}) + \alpha_4 y_t^* + \alpha_5 g_t + \alpha_6 \Delta s_t + \alpha_7 (q_t - \bar{q}) + \varepsilon_t^y \quad (1)$$

Donde y_t es la brecha del producto, i_t la tasa de interés nominal, $E_t \pi_{t+1}$ son las expectativas de inflación, lo que implica que $(i_t - E_t \pi_{t+1})$ es la tasa de interés real esperada, y_t^* la brecha del producto externa, g_t gasto público (medido por un indicador de impulso fiscal), Δs_t es la variación en los términos de intercambio, q_t es el logaritmo del tipo de cambio real, \bar{q} es el tipo de cambio real de equilibrio, por lo que la expresión $(q_t - \bar{q})$ representa la brecha del tipo de cambio real respecto a su nivel de equilibrio de largo plazo, luego una brecha positiva significa que el tipo de cambio real está depreciado respecto a su nivel de equilibrio.

Intuitivamente, el primer término de la ecuación (1), refleja la importancia de las expectativas futuras sobre el estado de la actividad económica en la determinación de la brecha del producto presente. Se espera que dicho coeficiente sea positivo.

El segundo término de (1), indica que la brecha del producto presenta cierta inercia. Este término surge tanto por la hipótesis de “persistencia de hábitos”¹⁰ en las preferencias del consumidor, como por la existencia de rigideces de precios que hacen que haya persistencia y efectos de segunda vuelta en la generación de la brecha.

¹⁰ El concepto de persistencia de hábitos o “formación de hábitos”, establece que la función de utilidad del individuo representativo depende la cuasi-diferencia en consumo. Intuitivamente, esto significa que un incremento del consumo hoy disminuye la utilidad marginal hoy e incrementa la del siguiente periodo, es decir, cuanto más el individuo consume hoy, mas “hambriento” amaneca mañana. El principal resultado de usar este tipo de preferencias es que se logra reproducir la forma de la evolución empírica del consumo en forma de “*humpshape*”. (Galí y Monacelli, 2005).

El tercer término de la expresión anterior, es la tasa de interés real esperada. Una disminución de la tasa de interés afecta la demanda agregada a través de su impacto en el consumo y en la inversión, provocando una brecha positiva.

Ese incremento en el consumo, dado el ajuste lento de los precios relativos, se distribuye entre el aumento en el consumo de bienes domésticos y de bienes importados. El primer efecto impacta la demanda agregada de manera positiva, el segundo disminuye las exportaciones netas por lo que tiene un efecto negativo sobre la demanda agregada. No obstante, el efecto neto sobre la demanda agregada es positivo, ya que el impacto del consumo total sobre la demanda agregada es mayor que el incremento en las importaciones (reducción de las exportaciones netas) (Krugman y Obsfeld, 1999). *Por lo tanto, se espera que el signo del coeficiente de la tasa de interés real sea negativo en la ecuación de brecha del producto.*

El cuarto término sugiere que el ciclo económico internacional tiene efectos sobre la brecha del producto en una economía abierta. Debido al supuesto de economía pequeña, esta variable se considera exógena.

Las variaciones en el ciclo económico foráneo, se propagan a través de las exportaciones netas, debido al cambio en la demanda externa por productos producidos internamente. Por ejemplo, una brecha positiva en la actividad económica mundial se asocia a un incremento de la demanda externa. Si existe capacidad ociosa en el sector exportador, la reasignación de factores en el corto plazo es baja o nula ya que lo que se incrementa es la utilización de factores ya existentes en la economía (Coeymans, 1999); en ese caso, en la medida que proyectos que antes no eran rentables pasan a ser económicamente atractivos, se inicia un proceso de reutilización de la capacidad instalada hasta entonces ociosa. Esto se refleja en un incremento de las exportaciones y una expansión del producto. En consecuencia, se espera que las fluctuaciones internas del producto estén correlacionadas positivamente con las variaciones del producto de sus principales socios económicos, tal como documenta Agenor, *et al.* (2000) para el caso de un conjunto de países latinoamericanos.

La política fiscal se considera exógena en este modelo y viene representada como impulso fiscal (g) en el quinto término de la ecuación anterior. El impulso fiscal en el contexto de este

modelo responde a la siguiente pregunta: ¿Cuál es la postura de la política fiscal¹¹ en el corto plazo?

La teoría económica sugiere que, en el corto plazo, el gasto público tiene un efecto positivo sobre la demanda agregada y en consecuencia estimula la brecha del producto. Este resultado puede no sostenerse en el mediano y largo plazo, debido a los efectos sobre la cuenta corriente¹², así como en la inversión interna vía el efecto “crowding out”¹³ y por el aumento esperado de los impuestos asociados a futuros déficits del gobierno.

A partir del conjunto de reformas estructurales llevadas a cabo en la República Dominicana desde 1992, año en que empieza la liberalización del sector financiero y del sistema cambiario, la política fiscal ha mantenido un rol moderado en términos de políticas de promoción de la demanda agregada (con excepción de los periodos electorales), donde se observa una disminución del gasto en capital durante toda la muestra (Calvo, F. 2002).

En conclusión, considerando que el modelo está especificado para estudiar las fluctuaciones de corto plazo, se interpreta que el impulso fiscal afecta positivamente la brecha del producto, a través de su efecto en la demanda agregada.

Empíricamente, la evidencia sobre la relevancia del gasto público en la determinación de la brecha del producto es escasa y ambivalente. Por ejemplo, Agenor (2000), Hoffmaister (1998), Kose (2002) evidencian que el gasto público es contra-cíclico en algunos países y pro-cíclico en otros, un fenómeno, de acuerdo a estos autores, aparentemente difícil de explicar.

El penúltimo término de la ecuación de brecha, recoge el efecto de las variaciones en los términos de intercambio.

¹¹ Se define postura fiscal en el sentido de las políticas que se adoptan, y no en el sentido de las variaciones en los componentes del balance fiscal, como resultado de los movimientos en la actividad económica (Blanchard, 1990).

¹² El efecto sobre el balance externo del incremento ‘desproporcionado’ del déficit público se produce por la absorción del ahorro total de la economía. Este fenómeno, tiene el potencial de generar déficits en cuenta corriente. En la literatura económica se les denomina a ambos déficits, generados por el incremento del gasto público: “déficits gemelos”. (De Gregorio, 2007, Pág. 201).

¹³ El conocido efecto crowding out, es aquel que se produce cuando la expansión del gasto público es financiado con crédito del sector bancario nacional, elevando la tasa de interés real de la economía, desplazando la inversión agregada. Este efecto depende de si la expansión fiscal es permanente o transitoria.

Los términos de intercambio vienen definidos como el precio relativo de las exportaciones sobre el de las importaciones de bienes y servicios.

Un cambio positivo expresa una mejora en dichos términos para la economía. En este modelo los términos de intercambio se suponen exógenos: debido al supuesto de economía pequeña los precios a los cuales se enfrenta la economía son determinados en el mercado mundial. Este supuesto se basa en el argumento de que las economías en desarrollo ejercen poca influencia en los precios de los productos que importan y exportan (Cashin, *et al.* 2002).

El efecto de los términos de intercambio en la economía ha sido uno de los más abordados en la literatura de economía internacional desde David Ricardo, pasando por Raúl Prebisch hasta los estudios recientes en modelos de consumo intertemporal.

El impacto de las perturbaciones en esta variable sobre la brecha del producto depende de la naturaleza de las perturbaciones, en el sentido de si éste es permanente o transitorio, y del plazo en que se estudie el impacto (corto o largo plazo).

En la visión keynesiana de las fluctuaciones agregadas en economías abiertas, un *shock* positivo en los términos de intercambio, mejora el poder de compra internacional del país ocasionando un incremento del ingreso real de la economía y en consecuencia un incremento en el ahorro, las exportaciones netas y el consumo. A este resultado se le conoce como “efecto Laursen-Metzler” (Krugman y Obsfeld, 1999), Harberger (1950), y Laursen y Metzler (1950).

Por otro lado, Obsfeld (1982) relativiza la validez del efecto mencionando. Ofrece un contraejemplo donde muestra que aun cuando los términos de intercambio se deterioren puede ocurrir un superávit de cuenta corriente. Este resultado es posible en un modelo que considere sustitución intertemporal del consumo, esto es: los individuos sustituyen consumo presente por consumo futuro para adquirir activos externos, con el propósito de mantener la misma senda de consumo de estado estacionario. No obstante, las conclusiones a las que arriba Obsfeld (1982) son sensibles a las preferencias que se utilicen.

Svensson y Razin (1983) demuestran que el resultado de Obsfeld (1982) sobre el efecto Harberger – Laursen – Metzler depende la característica del *shock*: temporal o permanente.

Concluyen que una **perturbación positiva de carácter transitorio** en los términos de intercambio mejora la balanza comercial y tiene efectos positivos sobre la brecha del producto. El resultado es ambiguo si el *shock* es permanente, debido a que bajo dicho escenario, los agentes pueden reajustar su senda intertemporal de consumo y su cartera de instrumentos financieros (*i.e.* bonos, en su modelo), por lo tanto el comportamiento que se observe dependerá de elasticidades de sustitución inter e intratemporal y de las preferencias.

El mecanismo de las expectativas, es otro canal por el cual los términos de intercambio afectan la brecha del producto. La evolución esperada de los precios de bienes y servicios exportables e importables con alta ponderación en el cálculo de los términos de intercambio, repercuten el estado actual y venidero de la capacidad instalada y el poder de compra de las exportaciones en el futuro.

La existencia de restricciones de liquidez limita el efecto de los *shocks* positivos de TT sobre la brecha, como consecuencia de las fricciones para acceder a créditos para financiar proyectos que ahora resultarían rentables. El impacto de estas restricciones está estrechamente relacionado con el papel de las expectativas mencionado en el párrafo anterior, en el sentido de que la previsión de mejores términos de intercambio fortalece la capacidad crediticia de la economía en cuestión.

De esta forma, se espera que los *shocks* positivos (transitorios) de términos de intercambio (TT) afecten positivamente la brecha del producto. El mecanismo a través del cual se propaga es el siguiente: una mejora en los términos de intercambio, tiene un efecto riqueza (incrementa el ingreso real de la economía), vía una mejora en las exportaciones netas. Ese mayor ingreso expande tanto el consumo como el ahorro total. El incremento del primero impulsa la demanda agregada generando una brecha positiva, a través de la recuperación de los niveles de gastos (Coeymans, 1999).

Por último, queda analizar el mecanismo de propagación de los des-alineamientos del tipo de cambio real.

El des-alineamiento del tipo de cambio real (TCR), representa la desviación de éste de su valor de equilibrio o de largo plazo. El TCR de equilibrio viene determinado por sus fundamentos

de mediano y largo plazo (tasa de crecimiento de la productividad, términos de intercambio, consumo del gobierno, régimen de comercio internacional, restricciones o controles de capital, entre otros). Una desalineación positiva significa que el tipo de cambio está depreciado respecto a su valor de equilibrio, y apreciado en caso contrario.

El des-alineamiento del tipo de cambio real está dado por la siguiente expresión: $q_t - \bar{q}$, donde q_t representa al tipo de cambio real en t . Existen varias definiciones de TCR¹⁴, entre ellas las más populares son: (a) cociente entre el índice de precios de los bienes transables sobre el de los no – transables; y (b) medido a partir del tipo de cambio nominal, ajustado por el precio relativo o razón de índices de precio al consumidor externo (país específico, grupo de países o resto del mundo) y doméstico.

En el presente estudio, la medida que se utiliza es la (b), es decir: $q_t = E_t P^* / P_t$. Donde: E , es el tipo de cambio nominal, P^* el índice de precios externo y P es el índice de precios doméstico.

Antes de discutir cuáles son los factores que pueden generar des-alineamientos en el tipo de cambio real en el corto plazo, se analiza cuáles son los efectos de éstos sobre la brecha del producto, advirtiendo que dicho efecto dependerá de que se cumplan ciertas condiciones, de lo contrario podría haber un efecto indeterminado.

En el corto plazo, una depreciación real (entendida como una desalineación positiva del TCR) tiene efectos variados e importantes sobre la demanda agregada de una economía en “desarrollo” y en consecuencia sobre las fluctuaciones del producto. Se pueden identificar dos efectos que pueden llegar a oscurecer el impacto de dichas depreciaciones sobre la demanda agregada:

1) Efecto volumen: depreciaciones reales reducen el precio relativo de los bienes exportables, lo que hace que aumente tanto el consumo externo (aumenten exportaciones) como el

¹⁴ Ronald (2007), presenta un resumen con las diferentes medidas de TCR utilizada en un número amplio de estudios sobre esta variable.

interno¹⁵ de estos bienes, mejorando la cuenta corriente, y en consecuencia aumentando la demanda agregada.

Dada la rigidez de precios en el corto plazo, el producto compensa ese exceso de demanda agregada y se genera una brecha positiva en el nivel de actividad económica. Es de señalar, que este resultado depende del grado de utilización de capacidad instalada en el sector de transables. A medida que los precios se hacen flexibles, en el mediano y largo plazo, se produce una reasignación de recursos entre el sector de bienes transables y el doméstico, que depende de la elasticidad de sustitución intersectorial de los factores de producción.

2) Efecto valor: Este efecto se produce como resultado de denominar las importaciones en términos de producto interno para poder hacerlas comparables con el resto de los componentes de la demanda agregada, ya que cuando son adquiridas vienen expresadas en unidades de producto externo (Krugman *et al.*, 1999). En consecuencia, las importaciones se multiplican por el tipo de cambio real para hacer dicha conversión. De esta forma, una depreciación del tipo de cambio real, incrementa el valor en unidades de producto interno de las importaciones provocando un efecto contractivo sobre la cuenta corriente, lo que a su vez disminuye la demanda agregada.

De lo anterior se deriva que el impacto de una depreciación real depende de cual de estos dos efectos domine.

Si la suma de las elasticidades de las importaciones y las exportaciones respecto al tipo de cambio real es mayor que uno, el primero de estos efectos domina y por lo tanto, dado los supuestos del modelo y todo lo demás constante, una depreciación real tiene secuelas positivas en la brecha del producto, a través del efecto en la demanda agregada del incremento en la

¹⁵ Es de señalar, que en el caso de los países en vías de desarrollo, la evidencia sugiere que el consumo doméstico aumenta siempre y cuando los bienes exportables estén disponibles para el mercado interno. Esto sale a relucir, debido a la existencia en estos países de amplias “zonas especiales” de producción donde los bienes producidos en éstas son exclusivamente para exportación.

cuenta corriente. Por el contrario, si esa condición no se cumple, una depreciación real tiene efectos negativos sobre la brecha del producto.¹⁶

Estudios recientes realizados por el Banco Central de República Dominicana sobre dichas elasticidades encuentran que las elasticidades de impacto (de uno a seis meses) suman cercano a la unidad¹⁷.

Una segunda línea argumental sobre el efecto de las depreciaciones reales sobre la brecha del producto, se denomina “depreciaciones (devaluaciones) contractivas”. Esta hipótesis plantea que si la proporción de consumo de transables (respecto al consumo total) es mayor a la proporción de producción de transables en el valor real de la producción agregada, entonces un incremento en el precio relativo de transables sobre no transables, es decir una depreciación real, degenerará en una contracción del producto¹⁸.

Lizondo, *et al.* (1988) analizan empíricamente este fenómeno. Encuentran varios factores característicos de los países en vías de desarrollo, que provocan este resultado anti-intuitivo. De aquellos, se destaca la importancia de los insumos importados en la economía.

3.2. Curva de Phillips

La segunda relación del modelo es la curva de Phillips para una economía abierta del tipo Nekeynesiana. Esta relación nos muestra la dinámica de la inflación considerando factores externos y domésticos. La expresión es obtenida a través de resolver el problema de la firma, en el cual una proporción de éstas enfrentan rigideces de precios.

Es una Curva de Phillips híbrida en el sentido de que incorpora tanto inercia inflacionaria ocasionada por el supuesto de rigideces de precio y un componente *forward looking*, que recoge el efecto de la inflación esperada.

¹⁶ En la literatura de economía internacional se le conoce como condición de Marshall – Lerner a este resultado; es decir, cuando la suma de las elasticidades de las exportaciones e importaciones respecto al tipo de cambio real es mayor que uno.

¹⁷ Balanza de Pagos de la República Dominicana, 1997 – 2002. BCRD (Julio, 2004).

¹⁸ Este resultado sólo es válido en un modelo donde la inversión y el gasto público no reaccionen espontáneamente a dicha depreciación real. Agenor (1999).

$$\pi_t = \beta_1 \pi_{t-1} + \beta_2 E_t \pi_{t+1} + (1 - \beta_1 - \beta_2 (\Delta e_t + \pi_t^*)) + \beta_3 y_t + \varepsilon_t^{\pi} \quad (2)$$

De acuerdo a la expresión anterior, la dinámica inflacionaria está determinada tanto por factores domésticos como externos. Depende de la inflación rezagada (π_{t-1}), las expectativas de inflación ($E_t \pi_{t+1}$), el nivel de la brecha del producto (y_t) y la inflación importada que viene representada por la depreciación nominal (Δe) más la inflación externa (π^*). Este último término, representa la importancia de la dinámica de precios de los bienes importados (determinada internacionalmente) en la dinámica de la inflación total de la economía. ε_t^{π} corresponde a un error aleatorio con media cero y varianza constante.

La ecuación (2) presenta homogeneidad de grado uno para expresar neutralidad de largo plazo.

El primer término de (2), recoge el supuesto de rigideces de precio en el corto plazo, mientras que el segundo es un componente de expectativas racionales que surge del supuesto de rigideces de precios “à la Calvo” discutido al inicio de la sección y que se deriva en el Anexo I.

La inflación esperada, $E_t \pi_{t+1}$, se determina de manera racional Muth (1961), Lovell (1986), interpretada como el valor esperado de la inflación en $t+1$, condicional al conjunto de información disponible a inicios de t (i.e. el valor de las variables publicadas hasta $t-1$).

El cuarto término recoge el impacto de la brecha del producto sobre la inflación. Si el producto efectivo está por encima del potencial, se espera que una proporción del exceso de demanda agregada sea corregido con una subida de precios por el conjunto de empresas que logran ajustar precios. Asimismo, esta variable expresa uno de los mecanismos de propagación de la política monetaria: el Banco Central disminuye la inflación a través del “cierre” de la brecha de producción, que es ocasionado mediante el efecto liquidez que ejerce la política sobre las tasas de interés reales de la economía. Éstas últimas disminuyen el ritmo de crecimiento de la demanda agregada por su efecto contractivo en el consumo y la inversión.

3.3. Ecuación de Política Monetaria

Si bien se considera, en el modelo planteado, que la política fiscal es exógena lo mismo no ocurre con la política monetaria (PM). A través de esta última se diseñan mecanismos de reacción a los desequilibrios provocados tanto por factores internos como externos en una economía abierta.

Varias razones motivan a modelar la política monetaria:

1) Debido a su relativamente rápida implementación y efectos, las perturbaciones sobre el equilibrio macroeconómico en el corto plazo son enfrentadas a través de la PM con mucho mayor frecuencia que en el caso de la política fiscal, cuyo activismo (en términos de estabilización) se vio limitado en el período considerado en este estudio y en la mayoría de los países en desarrollo (Agenor, *et al.* 2008).

2) La influencia de la tasa de interés real sobre la brecha del producto (vía su efecto sobre el consumo y la inversión en la demanda agregada), y de esta última sobre la inflación, motivan a los hacedores de política monetaria a elegir instrumentos que influyan sobre la estructura de tasas de interés en la economía y de esta forma lograr sus objetivos finales (ya sea mantener la inflación controlada, un crecimiento sostenido, niveles de desempleo bajos, y las distintas combinaciones de los objetivos que se pueda plantear un Banco Central).

Al margen del papel que juega el Banco Central en el sistema financiero de cualquier economía, en la literatura y en la praxis se identifican dos tipos de instrumentos sobre las cuales el Banco Central puede operar la política monetaria, independientemente de cual sea su meta final: a) agregados monetarios y b) tasas de interés.

El logro de los objetivos que se plantee un Banco Central (BC), lo puede realizar de dos formas: 1) actuando de acuerdo a un patrón lógico que pueda ser catalogado como mapa de ruta de las autoridades monetarias o mejor conocida como “*regla*” (*i.e.* una respuesta conocida período a período) y 2) no comprometiéndose con algún patrón de conducta para alcanzar algún objetivo determinado y actuando cuando le parezca prudente (*i.e.* discreción).

El hecho de que los BCs tiendan a comportarse “como si” respondieran a estímulos de las variables objetivo de manera sistemática, los hace susceptibles de ser modelados a partir de una función de pérdida social que aquellos intentan minimizar.

Suponiendo que el BC sigue una “regla” de política monetaria, de acuerdo a Svensson y Rudebush (1998) se pueden identificar dos tipos de reglas:

a) Reglas instrumentales: Aquellas donde el BC define una trayectoria del instrumento de política monetaria en función de información pasada, proyectada o una combinación de ambas. El BC sigue una regla instrumental explícita, cuando hace acopio de información pasada para formular la regla. En caso de utilizar valores proyectados, entonces se dice que sigue una regla *forward looking*.

b) Reglas objetivo: son aquellas donde el BC define su política monetaria minimizando una función de pérdida social creciente en la desviación del valor de la variable objetivo de su valor realizado.

En el caso de República Dominicana, la política monetaria ha atravesado varias etapas desde la reforma del mercado cambiario de 1990 (FMI, Staff Reports). Para el período 1998 – 2008 (bajo análisis), se pueden identificar tres etapas claves para comprender la operatividad de la política monetaria en República Dominicana¹⁹:

1. (1998 – 2001) Consolidación política monetaria de agregados monetarios, pero con intervenciones esterilizadas recurrentes en el mercado cambiario para “suavizar” la volatilidad del tipo de cambio nominal. Durante ese período se inicia la publicación del Programa Monetario, donde establece un calendario de expansión/contracción de la emisión monetaria, en base a sus pronósticos de crecimiento de la demanda agregada e inflación subyacente.

2. (2002 – 2003) Crisis del sistema de pagos, que alcanzó su “peak” con la quiebra y rescate de tres importantes bancos comerciales. Es un periodo caracterizado por la inestabilidad de los

¹⁹ Ver: “60 años de política monetaria en República Dominicana, 1947-2007”, publicado por el Banco Central de la República Dominicana.

indicadores monetarios y depreciación del tipo de cambio nominal causada por la presión ejercida sobre el mercado cambiario consecuencia de la salida de capitales.

3. (2004 – 2008) Política monetaria basada en metas monetarias a través de instrumentos explícitos, y baja intervención en el mercado cambiario.

Mediante la programación de metas monetarias, el BC afecta metas intermedias tales como otros agregados monetarios más amplios, influyendo en la estructura de tasas de interés de la economía y en consecuencia afectando el nivel de la demanda agregada.

Para propósitos de incorporar una ecuación que represente la política monetaria en República Dominicana y de esta forma “aislar” los efectos provocados por ésta, de los efectos ocasionados por las variables externas que interesa observar sobre la brecha del producto, se propone especificar una regla de política donde el BC maneje la trayectoria de un agregado monetario (emisión monetaria, en el caso de República Dominicana).

Este tipo de reglas monetarias, entra en la clasificación de las reglas tipo McCallum (1988, 1989), que es un ejemplo de mecanismo monetario de retroalimentación nominal²⁰.

$$\Delta b_t = \alpha - \Delta v_t^a + \lambda(x_{t-1}^* - x_{t-1}) \quad (3)$$

Donde: Δb_t es el cambio relativo en la base monetaria (instrumento de política monetaria); α término constante que intenta capturar el crecimiento de estado estacionario del producto nominal, y por lo tanto la tasa de inflación objetivo²¹; Δv_t^a es el promedio móvil del cambio en la velocidad de circulación de la base monetaria, que captura las innovaciones en la estructura del sistema financiero y el impacto de estas sobre la dinámica del instrumento; $(x_{t-1}^* - x_{t-1})$ representa el estado de la economía en cuanto a actividad económica. En el caso la regla aquí especificada, viene a representar la desviación del PIB real realizado respecto a su tendencia de largo plazo (*i.e.* la brecha del producto), ambos observados en el período anterior. De esta manera, cuando el tercer término sea positivo (*i.e.* el producto por debajo de su

²⁰ En el Anexo I se deriva y se discute la naturaleza de la regla aquí propuesta ya que esta descansa en varios supuestos esenciales para su existencia.

²¹ Ese término también se conoce como el $k\%$ de la regla de Friedman (1956)

potencial), la base monetaria se expande para corregir dicha desviación, por lo que se espera que el coeficiente que lo acompaña sea positivo.

En conclusión, se emplea ésta especificación de la función de reacción del BCRD para considerar la influencia de la política monetaria sobre la tasa de interés de corto plazo, y en consecuencia sobre la inflación y la brecha del producto.

3.4. Ecuación de Tasas de interés

La dinámica de las tasas de interés en una economía abierta, es un mecanismo importante de transmisión de *shocks* externos a la economía, generando fluctuaciones del producto. Por ejemplo, la integración financiera entre economías, no obstante ampliar las fuentes de financiamiento, provoca correlación de las tasas de interés entre economías. En la medida que la actividad económica doméstica, tenga acceso a financiamiento externo (tanto empresas nacionales, como extranjeras instaladas en el país) y a instrumentos financieros, en esa misma medida, los *shocks* de tasas de interés externas, o de percepción de riesgo sistémico provocaran fluctuaciones en el nivel de actividad.

Por otro lado, se sabe que la política monetaria tiene efectos sobre la brecha del producto y la inflación por diversos canales de transmisión. La intervención en el mercado monetario, mediante el uso del instrumento de política monetaria (base monetaria), afecta el equilibrio en ese mercado, modificando las tasas de interés y a través de éstas a la demanda agregada y la inflación.

El hecho de que la implementación de una política monetaria expansiva (*i.e.* incremento en la oferta monetaria) reduzca la tasa de interés se debe a la existencia de un efecto liquidez en el corto plazo, que domina el efecto Fisher debido a las rigideces nominales que impiden el ajuste completo durante ese intervalo de tiempo. En consecuencia, en este modelo la política monetaria tiene efectos reales. Al respecto véase Romer (2000).

La ecuación de la tasa de interés viene especificada de la siguiente manera²²:

$$i_t = \delta_0 + \delta_1(i_t^* + \Delta e_t) + \delta_2 \log\left(\frac{H_t}{Y_{nom_t}}\right) + \delta_3 \rho_t + \varepsilon_t^i \quad (4)$$

Donde: i_t , es la tasa de interés nominal de la economía, i_t^* representa la tasa de interés internacional, Δe_t representa la variación esperada nominal del tipo de cambio, $\log(H/Y_{Nom})$ es el logaritmo de la razón base monetaria escalada por el PIB nominal y ρ es el premio por riesgo.

La expresión anterior nos informa que la evolución de la tasa de interés de corto plazo relevante para la economía, se ve influenciada por:

- a) La tasa de interés internacional, a través de la condición de paridad de tasas de interés. De esta manera, perturbaciones de tasas de interés externas inciden en las tasas internas. De igual manera, las expectativas de depreciación nominal afectan también positivamente la tasa de interés. Se espera que el signo sea positivo.
- b) La política monetaria, como se comentó, incide en el mercado monetario afectando las tasas de interés de la economía. Las tasas de interés se acomodan a los movimientos en los agregados monetarios, en la medida que el Banco Central afecta la liquidez de la economía mediante el manejo de la emisión monetaria. A mayor liquidez, dadas las expectativas de inflación, menor tasa de interés, por lo que se espera un signo negativo.
- c) El premio por riesgo. Bajo condiciones de incertidumbre, la tasa de interés doméstica difiere de la externa más las expectativas de depreciación, en una proporción igual a premio por riesgo que se le ofrece a los especuladores externos para que firmen contratos con tasas de interés domésticas. En la medida que la percepción de riesgo sea mayor, en esa medida las tasas de interés internas serán mayores, por lo que se espera un signo positivo.

²² En el Anexo I se presenta una derivación analítica de la misma a partir de una demanda de dinero para una economía pequeña y abierta.

3.5 Ecuación de Tipo de Cambio Real

Respecto a la dinámica del tipo de cambio real, se utiliza la condición de paridad no cubierta de tasas de interés para obtener una expresión reducida. En el Anexo I se presenta su derivación.

$$q_t = E_t q_{t+1} + \varphi_1(i_t - E_t \pi_{t+1}) + \varphi_2(i_t^* - E_t \pi_{t+1}^*) + \varphi_3 \rho_t + \varepsilon_t^q \quad (5)$$

Donde q_t es el logaritmo del TCR, i_t es la tasa de interés nominal, $E_t \pi_{t+1}$ es la inflación esperada, i_t^* es la tasa de interés nominal externa, $E_t \pi_{t+1}^*$ es la inflación externa esperada y ρ_t representa el premio por riesgo.

Se espera que el coeficiente que acompañe la tasa de interés real doméstica sea negativo ($\varphi_1 < 0$). Esto es, si la tasa de interés doméstica se incrementa, ceteris paribus, entonces el flujo neto de capitales será positivo y por lo tanto el tipo de cambio real se apreciará.

Asimismo, en la medida que la tasa de interés externa o la percepción de riesgo por parte del resto del mundo (representada por el premio por riesgo) se incrementen, en esa medida se espera que el tipo de cambio real se deprecie. Por lo que se espera que los coeficientes de estas variables en la ecuación (5) sean mayores que cero ($\varphi_2 > 0$ y $\varphi_3 > 0$).

Dado que el propósito de este modelo es evaluar un fenómeno en el corto plazo (*i.e.* ciclos de corto plazo), se impone el supuesto de que el tipo de cambio real de equilibrio es constante (*i.e.* $E_t q_{t+1} = \bar{q}$). Este supuesto es altamente restrictivo y le resta realismo al modelo, pero con el objeto de mantener simple el instrumental analítico y concentrarse en la pregunta de investigación se asume como tal.

El principal problema que se presenta cuando se considera el tipo de cambio real de equilibrio constante, es la posibilidad de que la ecuación de tasas de interés (ecuación 4), no quede identificada. Este escenario se produce si la variable (H_t/Y_t) [de la ecuación (4)] es constante durante todo el periodo de la muestra, colapsando en la ecuación de paridad no cubierta de tasas de interés. No obstante, ese es un caso especial dado que en la presente estructura analítica dicha variable es el instrumento de política y la misma se acomoda de acuerdo a la

regla de política monetaria especificada en la ecuación (3), identificando en el corto plazo las ecuaciones (4) y (5).

Una solución alternativa es eliminar el supuesto de TCR de equilibrio constante, procediendo a especificar la dinámica del mismo, en función de sus fundamentos (i.e. gasto del gobierno relativo al PIB, activos externos netos, diferencial de productividad entre el sector de transables y el de no transables, términos de intercambio, entre otros).

Este problema de identificación, es función del esquema de política monetaria supuesto para modelar la economía en cuestión. Galí y Monacelli (2005), entre otros autores que han utilizado el modelo Neokeynesiano empíricamente, suponen que la política monetaria sigue un esquema de metas de inflación, por lo que la ecuación de tasas de interés en una economía abierta queda identificada debido a la existencia de otras variables exógenas tales como las metas de inflación y producto.

IV. EVIDENCIA EMPIRICA.

En esta Sección se presenta y discute el análisis empírico del fenómeno de interés. La misma consta de dos subsecciones, donde se muestran las estimaciones de los parámetros del modelo estructural especificado en la Sección III y los resultados de las simulaciones realizadas para determinar, cualitativa y cuantitativamente, la importancia relativa de las variables externas en la determinación de los ciclos de corto plazo en la economía dominicana. En el Anexo II se especifican las fuentes de los datos y las definiciones de las variables empleadas, así como de algunas de sus características estadísticas.

4.1 Estimación de los parámetros del modelo.

En esta sección se presentan las estimaciones de los parámetros del modelo discutido en la Sección III, así como una breve ilustración de sus propiedades y una discusión de los instrumentos necesarios y válidos para obtener estimaciones consistentes de los coeficientes del modelo. **En el Anexo III se encuentran los detalles de la batería de contrastes que se le aplicaron a cada ecuación.** Las estimaciones se realizaron en el software E-Views 6®.

Los resultados de cada ecuación, son presentados con varias metodologías de estimación, en función de las características econométricas inherentes a cada ecuación del modelo propuesto con el propósito de capturar los coeficientes “verdaderos” o al menos disminuir la probabilidad de sesgo en los estimadores obtenidos.

El método de validación de instrumentos, fue una regresión entre la variable a instrumentar y el conjunto de información disponible hasta t teóricamente relevante para explicar la dinámica de la variable a instrumentar y además, ortogonal al componente de error de la ecuación de la correspondiente. Detalles de la metodología en Maddala (1992) y Greene (1999).

Como se señaló, en el modelo se supone que las expectativas se forman de manera racional, por lo que la estimación de dichos coeficientes mediante mínimos cuadrados es sesgada²³.

²³ Demostración: Sea $x_t = \beta x_{t+1}^e + \varepsilon_t$, donde el primer término de la derecha es la expectativa racional del valor de la variable en el futuro, dado un set de información disponible en t . La ley de formación de expectativas viene

Dado que las expectativas futuras de la variable, pueden ser interpretadas como la esperanza condicional a un set de información disponible hasta la fecha, se puede recurrir a la estimación por variables instrumentales (Maddala, 1992).

4.1.1 Ecuación de la brecha del producto.

Los resultados de las estimaciones de la ecuación de brecha del producto, con distintos métodos de estimación se registran en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Ecuación de la Brecha del producto

$$y_t = \alpha_1 E_t y_{t+1} + \alpha_2 y_{t-1} + \alpha_3 (i_t - E_t \pi_{t+1}) + \alpha_4 g_t + \alpha_5 y_t^* + \alpha_6 \Delta s_t + \alpha_7 (q_t - \bar{q}) + \varepsilon_t^y$$

Coeficientes	METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN					
	MCO		MC2E		MVIC	
	Estimador	t-stat	Estimador	t-stat	Estimador	z-stat
α_1	0.15	0.99	0.17	1.14	0.16	1.19
α_2	0.44	3.06*	0.42	2.87*	0.40	2.09*
α_3	-0.25	-2.69*	-0.32	-2.63*	-0.25	-1.92*
α_4	0.02	0.33	0.02	0.51	0.01	0.21
α_5	0.80	2.16*	0.88	2.36**	0.76	1.65**
α_6	0.41	1.68**	0.45	2.14**	0.37	1.32***
α_7	0.24	1.87**	0.40	2.25**	0.25	1.53***
Crisis	-0.39	-2.10**	-0.72	-2.77*	-0.41	-1.04
Efecto Remesas	0.07	1.00	0.12	1.74**	0.08	0.92
R ²	0.71		0.67		0.70	
R ² Ajustado	0.65		0.62		0.64	
EER	1.65		1.71		1.67	
DW	2.46		2.02		2.42	
SRC	92.38		105.11		97.04	
SRC S2			98.63			
Periodo	1998:1 2008:3		1998:1 2008:3		1998:1 2008:3	
Observaciones	43		43		43	

1. Instrumentos válidos: c_t ; y_{t-2} ; g_{t-1} ; Δtot_{t-1} ; Δb_{t-1} ; π_{t-1} ; π_{t-2} ; y_{t-1}^* ; π_{t-1}^c ; π_{t-1}^* ; i_{t-1} ; i_{t-2} ; c_{t-1} ; y_{rem_t}

Nota: *, ** y *** denotan que el contraste t (z en el caso de MVIC) es significativo al 1%, 5% y 10%, respectivamente.

Tal como indica el cuadro 1, la estimación se realizó con diferentes métodos para su comparación. La estimación por mínimos cuadrados, dada la ley de formación de expectativas y la existencia de variables endógenas dentro de la ecuación de brecha del producto, es sesgada. Para evitar dicho sesgo, se procede a estimar por variables instrumentales, mediante Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (MC2E). De igual manera, se estiman simultáneamente la ecuación de la brecha del producto con la ecuación de inflación por Máxima Verosimilitud

dada por la siguiente expresión: $x_{t+1}^e = x_{t+1} + \eta_t$. Sustituyendo en la expresión original, se encuentra que la estimación por MICO daría un estimador sesgado e inconsistente, esto es: $x_t = \beta x_{t+1} + v_t$, con $v_t = \beta \eta_t + \varepsilon_t$.

con Información Completa (MVIC) tal como sugiere Lindé (2005), para verificar si los estimadores de MC2E varían sensiblemente, lo que sería una señal de la existencia de otro tipo de sesgos, como por ejemplo de especificación.

El conjunto de instrumentos incluidos en la estimación contiene: el segundo rezago de la brecha del producto, un rezago de: impulso fiscal, la variación de términos de intercambio, la emisión monetaria, la brecha del producto externa, la inflación del índice de precios de commodities del FMI, inflación externa, tipo de cambio nominal. Así como también: dos rezagos de la tasa de inflación doméstica, y la tasa de interés interna.

Por último, se incluye una variable binaria en la fecha de la crisis bancaria (2003) para controlar por ese efecto. Asimismo, se controla por el efecto de las remesas provenientes del principal socio comercial, bajo la sospecha de que podría contaminar el efecto de la brecha del producto externa sobre la interna.

Las estimaciones por MC2E y MVIC, no muestran variaciones significativas a excepción de la tasa de interés real y el tipo de cambio real. Los signos observados son los esperados desde el punto de vista de la teoría discutida en la sección III.

La reacción de la brecha actual, a la senda futura de la misma, es estadísticamente cero durante el período de estudio. En el caso del impulso fiscal, el coeficiente es cercano a cero y estadísticamente no significativo, lo que sugiere que la política fiscal mantuvo un perfil bajo durante el período de estudio, principalmente en el periodo posterior a la crisis bancaria debido a la implementación de los planes de estabilización macroeconómica que moderaron significativamente la expansión del gasto público.

Por último, los factores externos aparentan jugar un papel relevante durante la década analizada, a diferencia de la irrelevancia en el ciclo de estos factores encontrada por Iraheta (2008) y consistente con lo encontrado por Cashin (2004).

4.1.2 Ecuación de inflación

Los resultados de la estimación de la ecuación de inflación se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2. Ecuación de Inflación

$$\pi_t = \beta_1\pi_{t-1} + \beta_2E_t\pi_{t+1} + \beta_3\Delta e_t + \beta_4\pi_t^* + \beta_5y_t + \beta_6D2004_1 + \varepsilon_t^\pi$$

Coeficientes	METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN					
	MCO		MC2E ¹		MVIC	
	Estimador	t-stat	Estimador	t-stat	Estimador	z-stat
β_1	0.44	6.16*	0.20	1.74**	0.42	2.64*
β_2	0.24	2.59*	0.27	2.93*	0.22	1.74**
β_3	0.08	4.31*	0.11	4.67*	0.07	1.15***
β_4	0.28	4.12*	0.48	6.14*	0.28	1.44***
β_5	0.10	1.48***	0.10	1.74**	-0.02	-0.29
β_6	11.41	8.90*	17.55	3.87*	12.84	0.14
R ²	0.88		0.87		0.87	
R ² Ajustado	0.86		0.85	2.95	0.85	
EER	1.37		1.43	3.69	1.41	
DW	2.64		2.54		2.59	
SRC	69.23		75.17		73.97	
SRC S2			219.45			
Periodo	1998:1 2008:3		1998:1 2008:3		1998:1 2008:3	
Observaciones	43		43		43	

1. Instrumentos válidos: c ; π_{t-2} ; π_{t-3} ; y_{t-2} ; e_{t-1} ; π^*_{t-1} ; π_{ct}

Nota: *, ** y *** denotan que el contraste t (z en el caso de MVIC) es significativo al 1%, 5% y 10%, respectivamente.

La estimación por MC2E muestra que, si se hubiese estimado por MCO, el parámetro β_1 estaría sesgado por el argumento de expectativas racionales ya mencionado.

En la estimación, se incluyó una variable binaria (DUM2004_1) para controlar por el efecto de la crisis financiera durante 2003.

Los signos de los coeficientes estimados utilizando como instrumentos: el segundo y tercer rezago de la inflación doméstica, el segundo rezago de la brecha del producto, un rezago de la tasa de depreciación nominal, la inflación en Estados Unidos y la inflación del índice de precios de *commodities* del FMI, son los esperados.

Respecto al impacto de la brecha del producto sobre la inflación, la estimación por MC2E, sugiere que esta tiene un efecto positivo sobre la inflación. Esto implica, que el estado de la demanda agregada, es un determinante importante de la inflación.

En el cuadro 3 se presenta un contraste F sobre la hipótesis nula de homogeneidad de grado uno. El resultado sugiere que se satisface la restricción.

Cuadro 3.
Test de Hipótesis Nula: Homogeneidad de grado 1

Wald Test:
Equation: EQ04

Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	0.592187	(1, 37)	0.4465
Chi-square	0.592187	1	0.4416

Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
1 - C(1) - C(2) - C(3) - C(4)	-0.042001	0.054579

Restrictions are linear in coefficients.

4.1.3 Tipo de cambio real

El Cuadro 4, presenta las estimaciones de la ecuación del tipo de cambio real. Como se recordará, esta relación fue extraída a partir de la ecuación de paridad no cubierta de intereses, que vincula la tasa de interés doméstica con el tipo de cambio y la tasa de interés externa, tal como se muestra en el Anexo I. Además, se aplica el supuesto de tipo de cambio real de equilibrio constante.

Cuadro 4. Ecuación del tipo de cambio real

$$q_t = \theta_1 + \theta_2(i_t^* - E_t \pi_{t+1}^*) - \theta_3(i_t - E_t \pi_{t+1}) + \theta_4 \rho_t + \theta_5 DUM + \varepsilon_t^q$$

Coeficientes	METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN			
	MCO		MC2E ¹	
	Estimador	t-stat	Estimador	t-stat
θ_1	9.87	10.71*	10.36	11.76*
θ_2	0.73	2.64*	0.47	2.01**
θ_3	-0.01	-0.26	-0.06	-1.67***
θ_4	0.17	3.90*	0.16	3.63*
θ_5	5.49	8.13*	5.05	7.14*
R ²	0.87		0.87	
R ² Ajustado	0.86		0.85	
EER	0.85		0.87	
DW	1.63		1.34	
SRC	27.60		29.24	
Periodo	1998:1 2008:3		1998:1 2008:3	
Observaciones	43		43	

1. Instrumentos válidos: c ; π_{t-2} ; π_{t-3} ; e_{t-1} ; π_{t-1}^* ; π_t^c

Nota: *, ** y *** denotan que el contraste t es significativo al 1%, 5% y 10%, respectivamente.

La presencia de la inflación doméstica y extranjera esperada, implica que la estimación por MCO esté sesgada, dado el supuesto de expectativas racionales. A la estimación se le añade una variable ficticia para recoger el efecto de la crisis financiera del 2003.

Para la estimación por MC2E, se utilizaron como instrumentos válidos: el segundo y tercer rezago de la inflación doméstica, un rezago de la depreciación del tipo de cambio nominal, un rezago de la inflación externa y el valor contemporáneo de la inflación del índice de precios de *commodities* del FMI.

Las estimaciones dan como resultado los signos esperados. El incremento de la tasa de interés externa, manteniendo constante el resto de las variables, deprecia el tipo de cambio real, y el incremento de la tasa doméstica lo aprecia, lo que es consistente con la hipótesis de paridad no cubierta.

4.1.4 Ecuación de política monetaria

En el presente estudio, se estima mediante MCO la ecuación de política monetaria planteada en la sección III. Siguiendo a McCallum (1989), se calcula un promedio móvil de la velocidad de circulación, que en este caso es el promedio móvil de los últimos ocho trimestres (dos años) y no dieciséis como se asume en la literatura. Hay dos razones: 1) el tamaño de la muestra, y 2) los cambios institucionales en el sistema financiero y la crisis bancaria que se manifiestan a través de fuertes variaciones en la velocidad de circulación.

Para propósitos de la estimación, la Proxy de velocidad de circulación es la que se deriva de la ecuación cuantitativa con la base monetaria como agregado. Asimismo, tal como sugiere la regla de política planteada se restringe a valor uno el coeficiente que acompaña la velocidad promedio de circulación.

Asimismo se incorpora una variable ficticia para capturar la posible ruptura en la regla de política monetaria durante la crisis bancaria del 2003. En el Cuadro 5 se presentan los resultados y en el Anexo III la batería de contrastes que se aplican que verifican la calidad de la estimación.

Cuadro 5. Ecuación de Política Monetaria

$$\Delta b_t = \alpha - \Delta v_t^a + \lambda(x_{t-1}^* - x_{t-1}) + \theta Dum + \varepsilon$$

Dependent Variable: D(B)
Method: Least Squares
Date: 06/02/09 Time: 17:01
Sample: 1998:2 2008:4
Included observations: 43
Estimation settings: tol= 0.00010
D(B)=C(1)-VP+C(2)*Z(-1)+C(3)*DUMCRISIS

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.032824	0.008980	3.655206	0.0007
C(2)	0.201441	0.118485	1.700145	0.0969
C(3)	0.101177	0.029448	3.435838	0.0014
R-squared	0.399249	Mean dependent var		0.042029
Adjusted R-squared	0.369211	S.D. dependent var		0.070596
S.E. of regression	0.056069	Akaike info criterion		-2.857263
Sum squared resid	0.125748	Schwarz criterion		-2.734388
Log likelihood	64.43115	Hannan-Quinn criter.		-2.811950
F-statistic	13.29166	Durbin-Watson stat		1.738578
Prob(F-statistic)	0.000037			

A pesar del bajo R^2 , el ajuste de la regla de política puede considerarse satisfactorio en comparación a estudios anteriores (Estrella y Mishki (1996)). Por ejemplo, el coeficiente $c(1)$ sugiere que si es cierto que el Banco Central siguió (o hubiese seguido) esta regla para implementar política monetaria, la base monetaria fue ajustada en función de un crecimiento objetivo del PIB nominal de aproximadamente 3.3% mensual (igual a 13.8% anual). La media empírica de la tasa de crecimiento del PIB nominal, fue de 3.54% trimestral (aproximadamente 15% anual). Luego, el “error” promedio de política fue de aproximadamente 1.2% anual.

Asimismo, el coeficiente $c(2)$, indica cómo se ajusta el crecimiento de la base monetaria, ante desviaciones del objetivo de PIB real respecto a su valor realizado. Este coeficiente es menor que uno en valor absoluto (McCallum (1989)).

4.1.5 Ecuación de Tasa de Interés.

La ecuación de tasas de interés planteada en la ecuación (4) y derivada a partir del equilibrio en el mercado monetario en una economía pequeña y abierta en el Anexo I, es uno de los mecanismos a través del cual se transmiten los efectos de las variables externas (*i.e.* tasa interés externa) y de la política monetaria vía el efecto de los movimientos del instrumento de política monetaria sobre la meta intermedia (emisión monetaria).

En la estimación de los parámetros de esta ecuación no es posible utilizar los métodos anteriores, debido a que, como se muestra en el Cuadro II.1 (Anexo II), las variables vinculadas en la ecuación son integradas de orden I(1), a excepción de la tasa de depreciación esperada. Ante esta situación se procede a estimar la ecuación por métodos de corrección de error, utilizando la metodología de Pesaran, *et al.* (1999).

La ecuación a estimar en su formato de corrección de errores viene representada por:

$$\Delta i_t = \alpha_0 + \alpha_1 i_{t-1} + \alpha_2 \log\left(\frac{H}{Y}\right)_{t-1} + \alpha_3 (i_{t-1}^* + \Delta e_{t-1}) + \alpha_4 \rho_{t-1} + \sum_{j=1}^4 \alpha_5 j \Delta i_{t-(4-j)} + \sum_{j=1}^4 \alpha_6 j \Delta\left(\frac{H}{Y}\right)_{t-(4-j)} + \sum_{j=1}^4 \alpha_7 j (\Delta i_{t-(8-j)}^* + \Delta e_{t-(8-j)}) + \sum_{j=1}^4 \alpha_8 j \Delta \rho_{t-(8-j)} + \varepsilon_t$$

Los resultados se muestran en el cuadro 6 y en el Anexo III los test sobre las características de la estimación:

Cuadro 6. Estimación Ecuación de Tasa de Interés

Dependent Variable: D(I90)
Method: Least Squares
Date: 06/29/09 Time: 16:10
Sample: 1998:1 2008:4
Included observations: 44
Estimation settings: tol= 0.00010
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

$$D(I90)=C(1)+C(2)*I90(-1)+C(3)*(LIBOR(-1)+DLTCN(-1))+C(4)*RIESGO(-1)+C(5)*B_YN(-1)+C(6)*D(I90(-1))+C(7)*(D(LIBOR(-1)+DLTCN(-1)))+C(8)*D(RIESGO(-1))+C(9)*(D(LIBOR(-2)+DLTCN(-2)))+C(10)*D(B_YN(-2))+C(11)*D(B_YN(-3))+C(12)*DUMCR$$

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	11.05625	5.154677	2.144897	0.0397
C(2)	-0.432821	0.068289	-6.338029	0.0000
C(3)	0.156576	0.055090	2.842175	0.0077
C(4)	0.403661	0.120380	3.353221	0.0021
C(5)	0.083688	0.045348	1.845475	0.0742
C(6)	0.449816	0.150279	2.993211	0.0053
C(7)	-0.101596	0.033666	-3.017720	0.0050
C(8)	-0.717192	0.262596	-2.731161	0.0102
C(9)	-0.086254	0.051199	-1.684687	0.1018
C(10)	-0.158365	0.049866	-3.175780	0.0033
C(11)	-0.108451	0.052157	-2.079336	0.0457
C(12)	-4.063319	0.864793	-4.698601	0.0000
R-squared	0.563033	Mean dependent var		0.071364
Adjusted R-squared	0.412825	S.D. dependent var		2.245074
S.E. of regression	1.720340	Akaike info criterion		4.149922
Sum squared resid	94.70629	Schwarz criterion		4.636520
Log likelihood	-79.29829	Hannan-Quinn criter.		4.330376
F-statistic	3.748367	Durbin-Watson stat		2.160802
Prob(F-statistic)	0.001671			

Donde **I90**: tasa de interés nominal; **LIBOR**: tasa de interés externa; **B_YN**: logaritmo de la base monetaria escalada por el PIB nominal; **E** tasa de depreciación del tipo de cambio nominal, por lo que **(LIBOR+E)** es la tasa de interés externa en moneda nacional y **RIESGO**: Proxy del premio por riesgo.

Para verificar si existe, o no, una relación de largo plazo, se utiliza el test de Wald para testear la significancia conjunta de los coeficientes de las variables en niveles. Utilizando las tablas de Pesaran *et al.* (1999), con intercepto no restringido y sin tendencia (caso III), se rechaza la hipótesis nula de la no – existencia de una relación de largo plazo.

Cuadro 7. Test de Wald de significancia conjunta

Wald Test:

Equation: EQ02

Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	14.00944	(4, 32)	0.0000
Chi-square	56.03778	4	0.0000

Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
C(2)	-0.432821	0.068289
C(3)	0.156576	0.055090
C(4)	0.403661	0.120380
C(5)	0.083688	0.045348

Restrictions are linear in coefficients.

TEST DE PESARAN, et. al.		
k=4, Constante libre y sin tendencia		
F calculado	5%	10%
14.01	2.86 - 4-01	2.45 - 3.52

Ho: No existe relacion de LP

El valor F calculado de 14.01, es mayor que el rango crítico de Pesaran para K=4 al 95% de confianza, con constante libre y sin tendencia (2.86 y 4.01). Lo que sugiere la posible existencia de una relación de largo plazo entre las variables.

4.2 Análisis Respuesta – Impulso y de Sensibilidad.

La estimación de los coeficientes del modelo propuesto en secciones anteriores, permite realizar simulaciones de escenarios donde las variables exógenas de interés (variables externas), sean sometidas a perturbaciones transitorias y de esta manera estudiar su impacto en las variables endógenas del modelo, en *especial sobre la brecha del producto, proxy del ciclo del Producto Interno Bruto*.

En esta sección se discuten los resultados de exponer el modelo a distintos *shocks* de variables externas, analizando el rol de éstas en la dinámica de las variables endógenas del modelo, concentrando la discusión en la brecha del producto, testeando de esta forma la hipótesis que justifica la realización de esta investigación. En el Anexo IV se presenta los aspectos

estadísticos y econométricos relacionados con las simulaciones, y se explica el procedimiento que se utilizó para simular en presencia de valores futuros de las variables endógenas.

De manera resumida, la evaluación de la respuesta de la brecha del producto, la inflación doméstica, la tasa de interés y el tipo de cambio real, a impulsos de las variables externas: tasa de interés internacional (Libor), términos de intercambio (TT), brecha del producto externa e inflación externa, es implementada examinando cómo los valores predichos de las variables endógenas cambian después de que la senda de una o más variables exógenas es **modificada transitoriamente**.

Lo anterior implica simular el modelo dos veces: una primera simulación es realizada para servir de control (baseline) y una segunda para obtener una senda alternativa (distorsionada) de la o las variables exógenas relevantes²⁴. Para analizar el impacto, se contrastan ambas sendas (baseline y distorsionada), utilizando el multiplicador dinámico (de impacto) que es aproximado por:

$$DM_t = \frac{\left(y_{nt}^d - y_{nt}^b \right)}{\left(x_t^d - x_t^b \right)} = \frac{\left(y_{nt}^d - y_{nt}^b \right)}{\delta}$$

Donde: y_{nt}^b y y_{nt}^d son los valores simulados de la variable endógena y_n en tiempo t de los escenarios base y alternativo respectivamente; x_t^b y x_t^d representan las sendas para el escenario base y alternativo de la variable exógena de interés. El multiplicador de largo plazo, es aproximado mediante la sumatoria de los multiplicadores de corto plazo. Al gráfico de los multiplicadores dinámicos del periodo en el tiempo se le conoce como “**función de respuesta del impulso**” (Green, 1999; Favero 2001).

La interpretación que se le asigna al multiplicador en cada periodo, es la respuesta relativa de la variable endógena (respecto a la senda de control), a la desviación relativa (transitoria) de una de las variables exógenas del modelo. Para facilitar la interpretación, esa respuesta se expresa en términos porcentuales; por lo tanto, el multiplicador representa la respuesta en t de

²⁴ En el Anexo IV se expone la rutina de simulación utilizada para obtener el conjunto de sendas de las variables endógenas.

la variable endógena en $\Delta\%$, por cada $\delta\%$ que cambie (transitoriamente) la variable exógena, manteniendo el resto de las exógenas inalteradas.

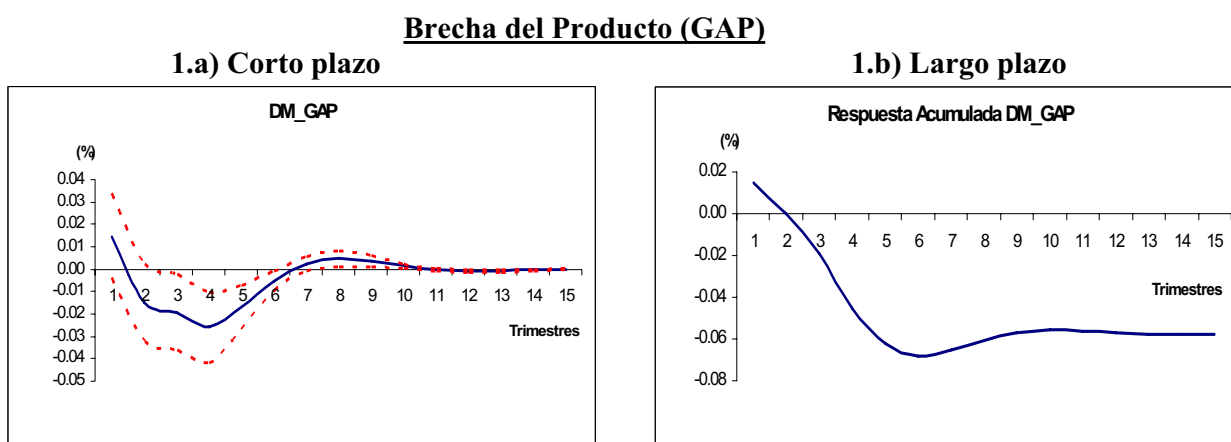
Tal como se planteó en la Sección II, se estudian cuatro tipos de perturbaciones externas: (a) tasa de interés externa (Libor); (b) términos de intercambio (TT); (c) brecha del producto externa (EE.UU.); y (d) Inflación externa (EE.UU.). **Las perturbaciones de las variables externas consideradas son de carácter transitorio (1 periodo) y con una dimensión de 1% de su escenario base.**

4.2.1 Efectos de un shock de tasa de interés externa

En el Gráfico 1, se muestra la respuesta de la brecha del producto, la tasa de interés de corto plazo, la inflación doméstica y el tipo de cambio real, en un horizonte de 20 trimestres, de un **incremento transitorio (un periodo) de 1% en la tasa de interés externa**²⁵.

La ilustración de la izquierda en cada par de gráficos, representa la función de respuesta a impulso y la que está a la derecha la función de respuesta acumulada, donde esta última no es más que la suma de los multiplicadores de corto plazo y ofrece una idea del efecto total que se traspa a la variable endógena de interés en el tiempo.

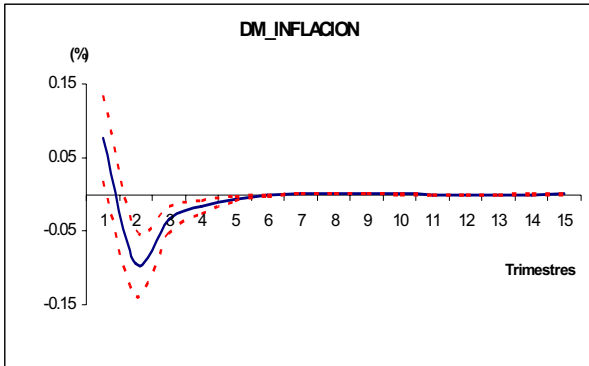
GRÁFICO 1
Funciones de Respuesta del Impulso de un *shock* de tasa de interés externa (LIBOR)



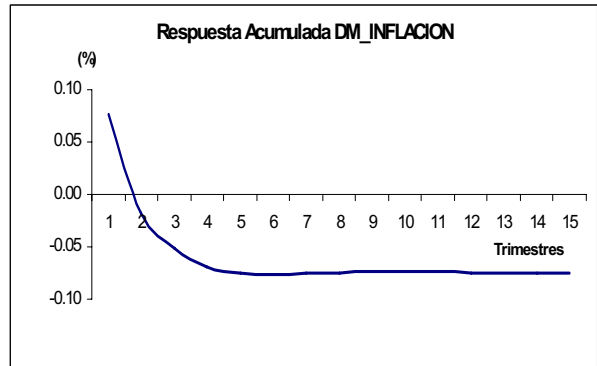
²⁵ Los intervalos de confianza (línea roja intermitente) fueron contruidos aprovechando la naturaleza estocástica de las simulaciones dinámicas. De esta forma, se realizaron 1000 simulaciones y se construyó el intervalo de confianza al 5% de significancia.

Inflación

1.c) Corto plazo

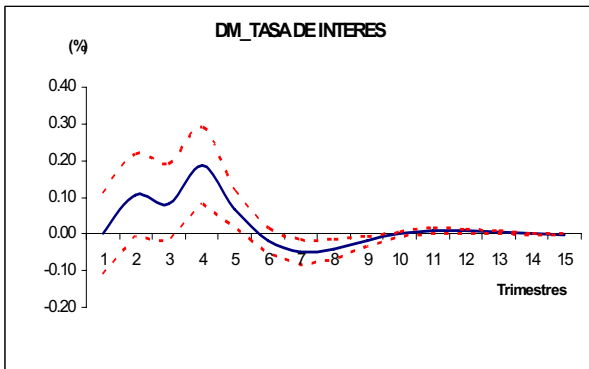


1.d) Largo plazo

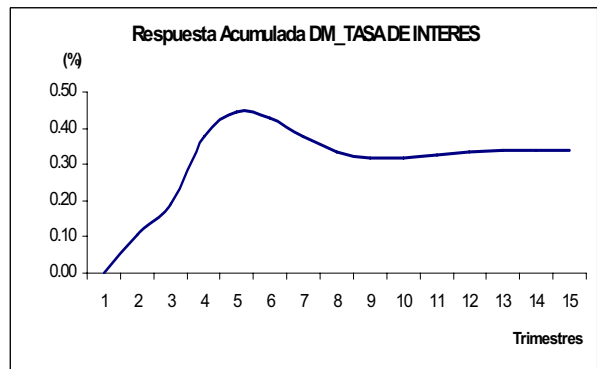


Tasa de Interés Activa 90 días

1.e) Corto plazo

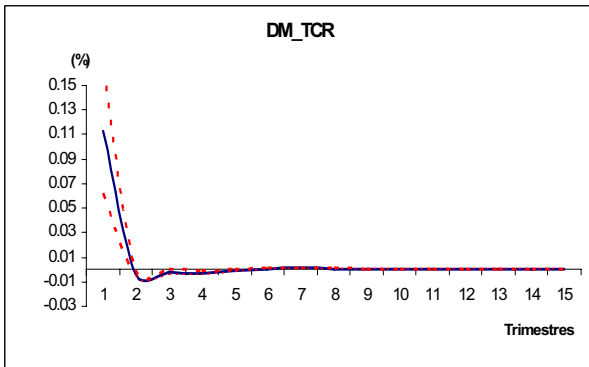


1.f) Largo plazo

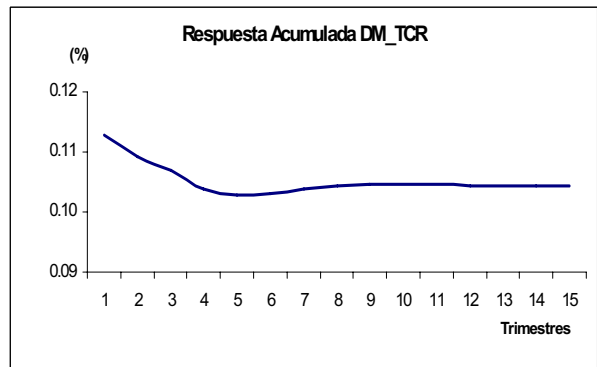


Tipo de Cambio Real

1.g) Corto plazo



1.h) Largo plazo



En el Gráfico 1, se ilustra la respuesta gradual de la brecha del producto a un *shock* de la tasa de interés externa (Libor 90 días, en este caso). Cualitativamente, el impacto sobre la brecha del producto de este *shock* transitorio, es negativo.

De acuerdo a la estructura del modelo, el mecanismo de transmisión es el siguiente: al momento de ocurrir la perturbación en $t=1$, la mayor tasa de interés externa, provoca una

ligera salida de capitales, haciendo que el tipo de cambio real (TCR) se deprecie. Este comportamiento del TCR, se traduce en una respuesta positiva inicial de la brecha del producto.

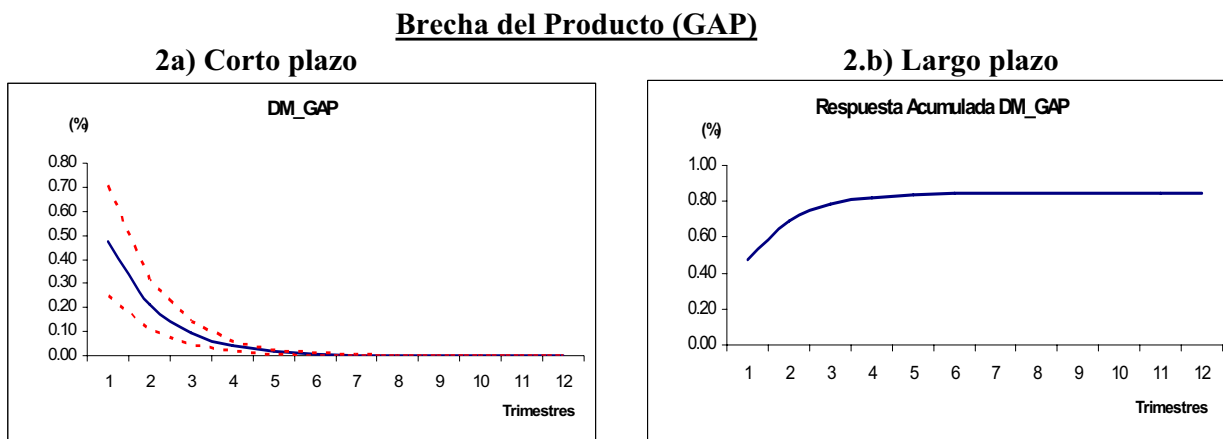
En la medida que la tasa de interés doméstica reacciona al *shock*, traspasándose hasta un 20% de la perturbación a ésta en el cuarto trimestre (i.e. una respuesta de 0.2% de la tasa de interés por cada shock transitorio de 1% de la tasa Libor), en esa misma medida la brecha del producto se contrae. No obstante ser cualitativamente intuitivo, desde el punto de vista cuantitativo el efecto sobre la brecha es relativamente bajo: una repuesta acumulada de 0.06% por cada shock de 1% de la tasa Libor.

Respecto a la inflación, el efecto del *shock* transitorio también es bajo y en una proporción similar a la magnitud del impacto sobre la brecha de actividad. La contracción del nivel de actividad y el alza de las tasas de interés, configuran un escenario donde la inflación cae a consecuencia de una menor presión de la demanda agregada sobre la oferta agregada.

4.2.2 Efectos de un shock de términos de intercambio.

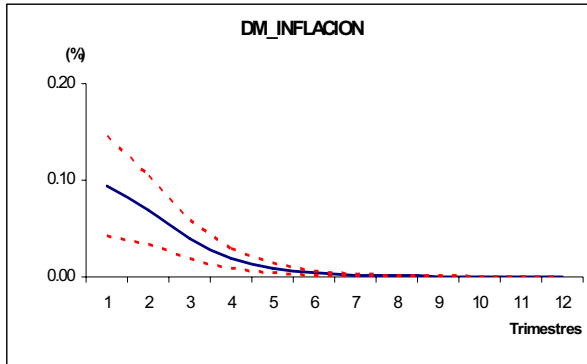
En el Gráfico 2 se muestra la respuesta de la brecha del producto, la tasa de interés de corto plazo, la inflación doméstica y el tipo de cambio real, en un horizonte de 20 trimestres, de un **incremento transitorio (un periodo) de 1% en los términos de intercambio.**

Gráfico 2
Funciones de Respuesta del Impulso de un shock de Términos de Intercambio.

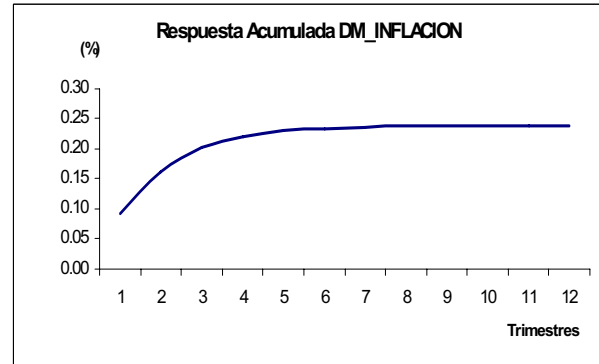


Inflación

2.c) Corto plazo

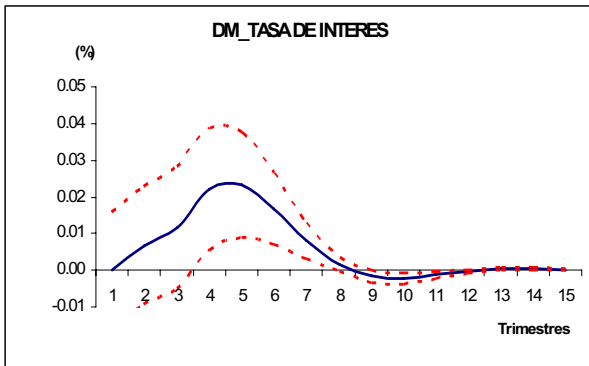


2.d) Largo plazo

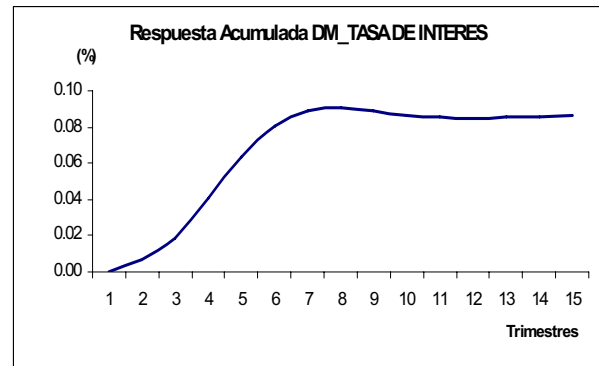


Tasa de Interés Activa 90 días

2.e) Corto plazo

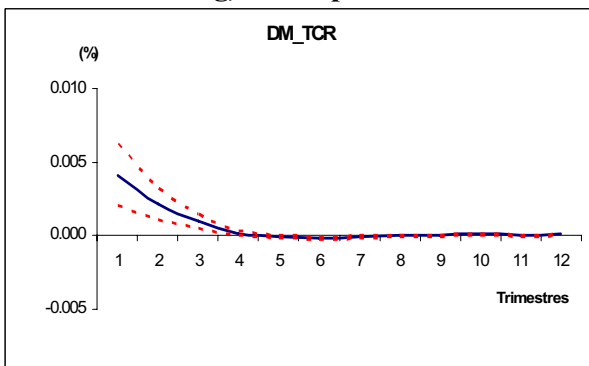


2.f) Largo plazo

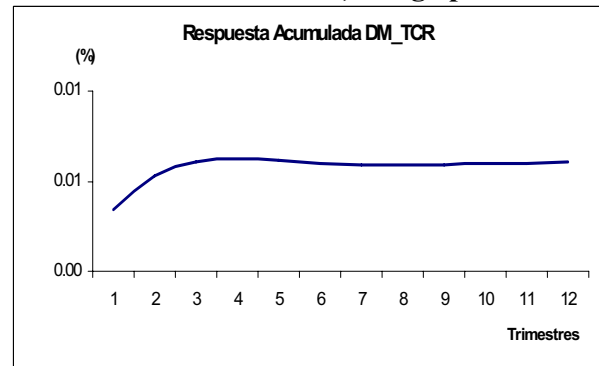


Tipo de Cambio Real

2.g) Corto plazo



2.h) Largo plazo



Las consecuencias sobre las fluctuaciones del producto doméstico, de los *shocks* de términos de intercambio (TOT) son significativos, de acuerdo a lo observado en los gráficos 2.a y 2.b. En el largo plazo, el *shock* de términos de intercambio se transmite aproximadamente 1 a 1, y con una respuesta relativa “instantánea” en el corto plazo de aproximadamente 50% de la perturbación. Esto es consistente con lo encontrado en la literatura en economías pequeñas y

abiertas con baja incidencia en la determinación de sus términos de intercambio (Coeymans, 1999, Mendoza (1995), entre otros).

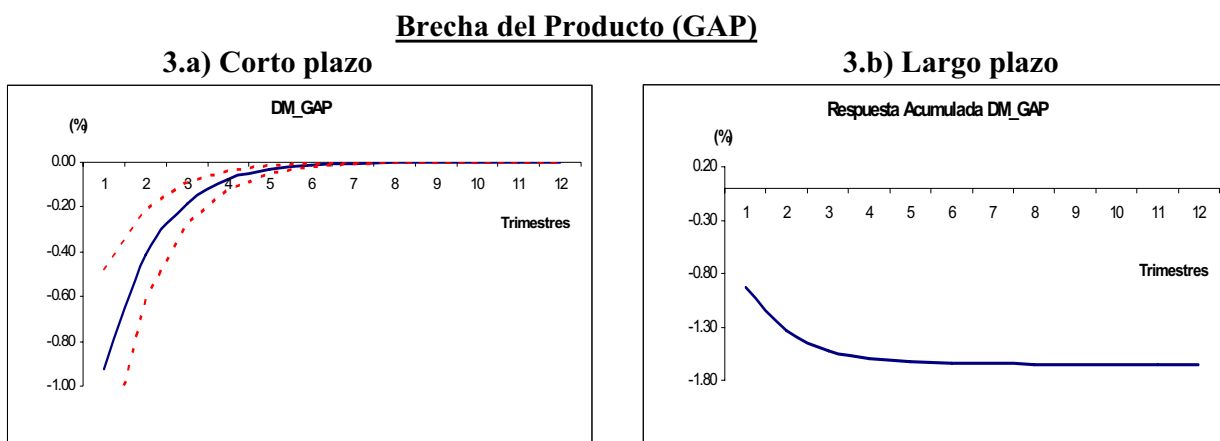
Respecto a la inflación, ésta responde al incremento del gasto, generado por el efecto ingreso de mejores TOT, convergiendo rápidamente a partir del segundo trimestre. El efecto sobre el TCR no es sustancial y en la dirección contraria a lo esperado, lo que puede sugerir que el efecto sobre éste puede estar produciéndose vía el TCR de equilibrio, el cual lo hemos supuesto constante. Lo anterior implica que una especificación más rica de esta ecuación, podría sugerir otros mecanismos de propagación de este tipo de *shock*.

La reacción de la tasa de interés, se produce tanto por el efecto de la depreciación esperada del TCN, así como por la respuesta de la política monetaria, a la expansión del nivel de producto sobre su nivel de equilibrio. El Banco Central reacciona a través de una reducción de la liquidez disponible en la economía, lo que eleva el costo de financiamiento (*i.e.* las tasas de interés).

4.2.3 Efectos de un shock de producto externo

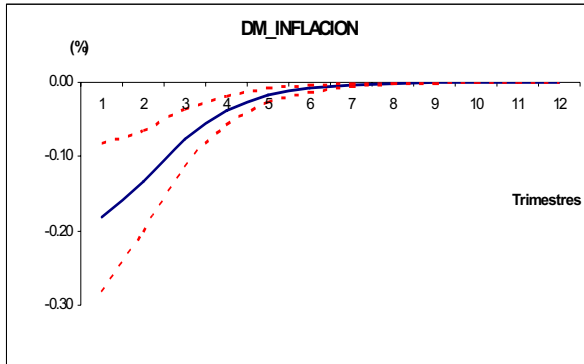
En el Gráfico 3 se muestra la respuesta de la brecha del producto, la tasa de interés de corto plazo, la inflación doméstica y el tipo de cambio real, en un horizonte de 20 trimestres, de una **contracción transitoria (un periodo) de 1% en la brecha del producto externa.**

Gráfico 3
Funciones Respuesta al Impulso de un shock de producto externo.

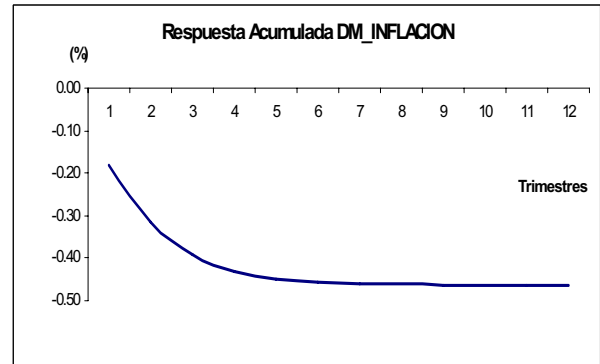


Inflación

3.c) Corto plazo

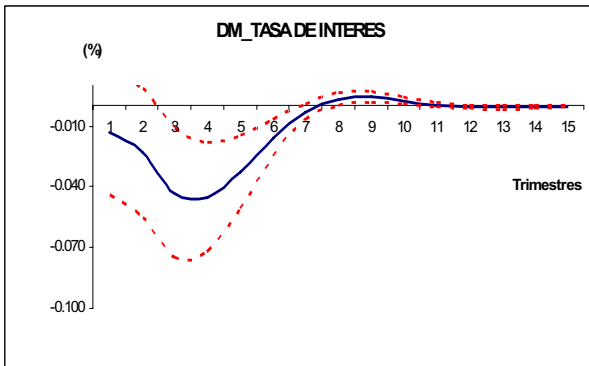


3.d) Largo plazo

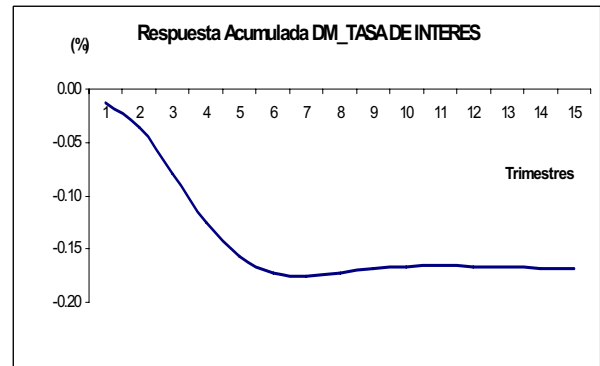


Tasa de Interés Activa 90 días

3.e) Corto plazo

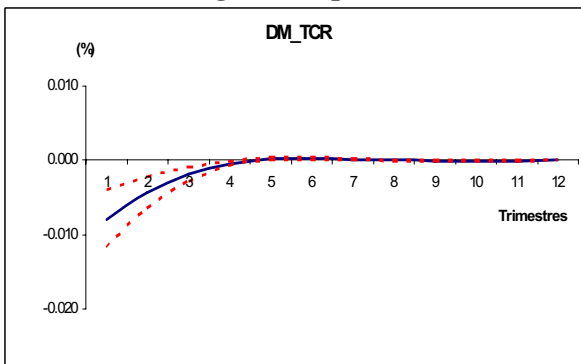


3.f) Largo plazo

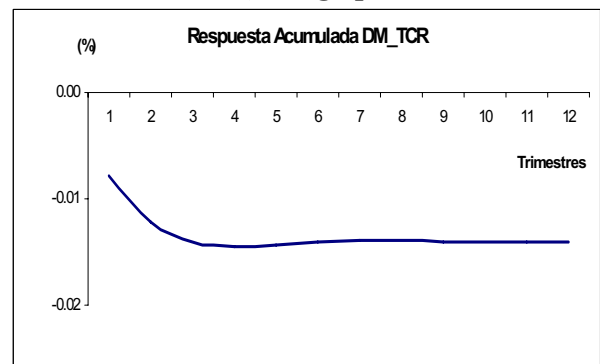


Tipo de Cambio Real

3.g) Corto plazo



3.h) Largo plazo



Tal como se muestra en el Gráfico 3, el estado del nivel de actividad productiva en el resto del mundo, principalmente en Estados Unidos, principal socio comercial de la República Dominicana, juega un rol importante en la determinación del estado de la brecha del producto doméstica.

En el largo plazo, la respuesta acumulada de la brecha del producto doméstica es más que proporcional que el *shock* transitorio simulado: por cada shock transitorio de 1% de la variable exógena de interés, la respuesta acumulada es mayor a ese 1% respecto a la senda original (sin shock). En el corto plazo, la respuesta al impulso sugiere que el ajuste hacia el nivel de estado estacionario, es relativamente rápido. Esto denota que, en la medida de que el crecimiento de la economía mundial se restaure (en este caso, el crecimiento del PIB de Estados Unidos), el nivel de actividad doméstico responderá a dicha recuperación.

Lo que está detrás de dicha dinámica, es la naturaleza del *shock*. Debido a que es una perturbación transitoria, el impacto sobre el producto doméstico se manifiesta a través de una menor utilización de la capacidad instalada, principalmente en los sectores orientados a la exportación, como las Zonas Francas y la agricultura de exportación. Una vez restaurada la senda de crecimiento del PIB externo, la demanda externa se recupera impulsando la reutilización de la capacidad ociosa a bajo costo de inversión.

El escenario recesivo asociado al shock transitorio considerado, se traduce en una menor inflación doméstica (gráfico 3.c), en parte por la contracción de los niveles de absorción doméstica y en parte por la caída de la inflación externa (no mostrada).

En respuesta a la caída de la inflación hoy, la tasa de interés nominal de corto plazo sigue una senda gradual a la baja, causada por la reacción de las autoridades monetarias que incrementan la liquidez en la economía como respuesta a los efectos recesivos de la perturbación externa. A partir del cuarto trimestre, la tasa de interés converge nuevamente a su nivel de largo plazo, a medida que la demanda agregada se va recuperando, mostrando la respuesta del Banco Central a modular la recuperación y al incremento de las expectativas de la inflación.

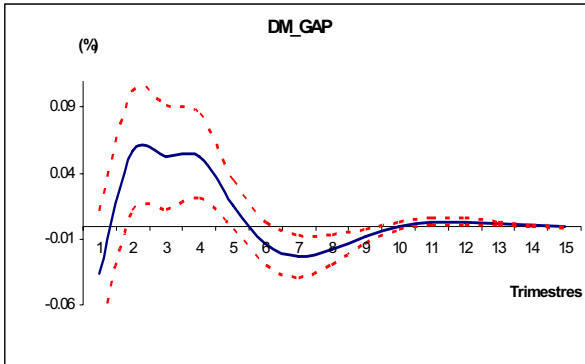
4.2.4 Efectos de un shock de inflación externa.

En el Gráfico 4 se muestra la respuesta de la brecha del producto, la tasa de interés de corto plazo, la inflación doméstica y el tipo de cambio real, en un horizonte de 20 trimestres, de un **incremento transitorio (un periodo) de 1% en la inflación externa.**

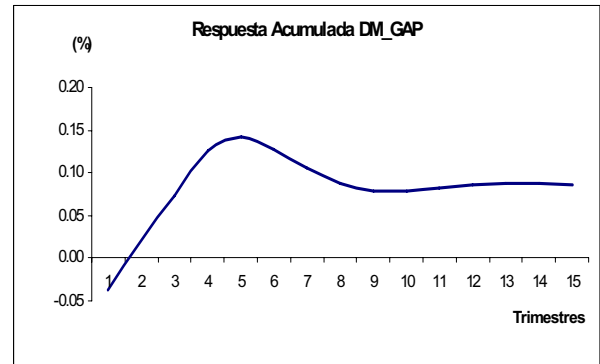
Gráfico 4
Funciones Respuesta al Impulso de un shock de inflación externa.

Brecha del Producto (GAP)

4.a) Corto plazo

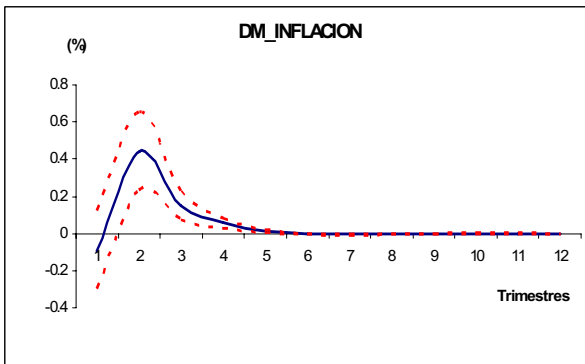


4.b) Largo plazo

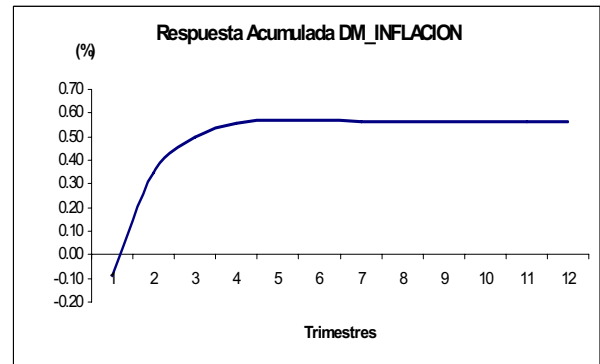


Inflación

4.c) Corto plazo

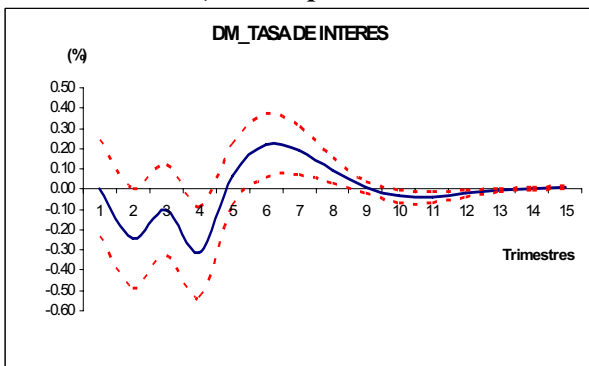


4.d) Largo plazo

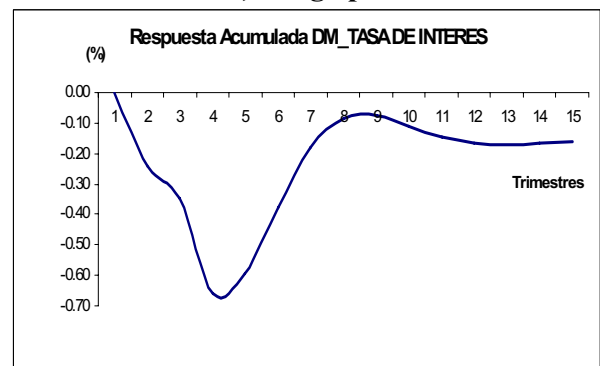


Tasa de Interés Activa 90 días

4.e) Corto plazo

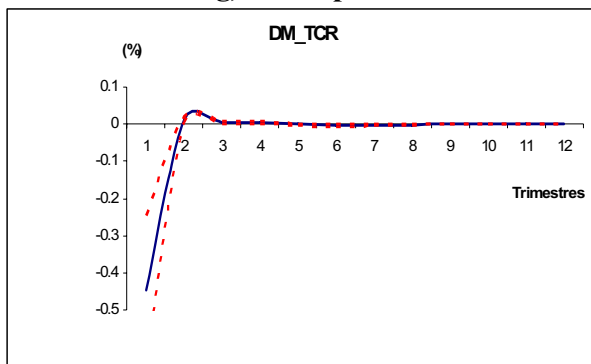


4.f) Largo plazo

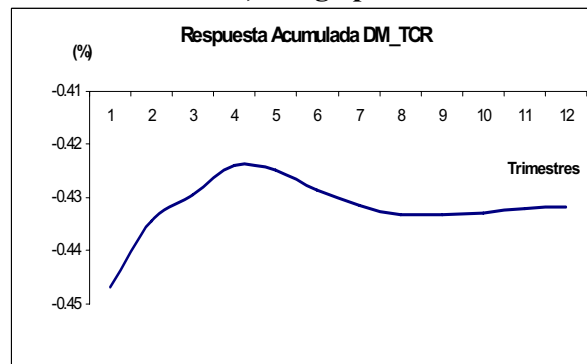


Tipo de Cambio Real

4.g) Corto plazo



4.h) Largo plazo



El impacto de un brote inflacionario sobre las fluctuaciones domésticas, se manifiesta por varios canales. Por un lado, el incremento de la inflación externa se refleja en la inflación doméstica en función a la participación de los bienes importados en la canasta de consumo local. Esa mayor inflación, reduce la tasa de interés real, lo que tiene una secuela expansiva sobre la brecha del producto. Sin embargo, el incremento de los precios de las materias primas y de insumos intermedios utilizados en el proceso de producción, hacen que la expansión de la brecha sea moderada, y en los trimestres subsiguientes ésta sea negativa por ese fenómeno. Cualitativamente el impacto es relativamente bajo: de cada shock de 1% de inflación externa (transitorio) la respuesta al impacto alcanza un máximo de 0.05% en el 2do trimestre.

La variable más afectada es la inflación, la cual, como se explicó, considera la inflación de los bienes importados que forman parte del índice de precios al consumidor. El “peak” es alcanzado entre el segundo y el tercer trimestre, para luego converger a su nivel de estado estacionario.

Al momento del impacto, la tasa de interés real externa, cae, provocando una entrada ínfima de capitales que aprecia el tipo de cambio real, depreciándose posteriormente, cuando las tasas de interés doméstica reflejen la expectativas de mayor inflación.

V. CONCLUSIONES Y FUTURAS EXTENSIONES

En esta Sección se presentan las conclusiones que se obtienen de la presente investigación, principalmente del análisis empírico en base al modelo macroeconómico propuesto en la Sección III.

La evidencia muestra que, para el caso de la economía estudiada (República Dominicana), los factores externos juegan un papel significativo en la determinación de las fluctuaciones macroeconómicas de corto plazo, en especial en los ciclos del Producto Interno Bruto.

El vínculo entre la economía doméstica y la del resto del mundo, principalmente con sus socios comerciales, es muy importante en el sector de bienes, debido al efecto sobre los ciclos de corto plazo de los shocks de brecha del producto foránea. El análisis de impulso – respuesta, cuantifica este efecto más que proporcional en el largo plazo y al momento del *shock* transitorio se produce una respuesta relativamente rápida del nivel de actividad doméstica.

El efecto de los términos de intercambio, no es un resultado nuevo en la literatura, y cuantitativamente quedó plasmado que su influencia sigue siendo importante. Principalmente, por el impacto sobre el gasto y las restricciones de liquidez en la economía. La transmisión de los shocks transitorios de esta variable externa a la brecha de actividad, se produce 1 a 1, lo cual es un efecto importante.

La relevancia de la tasa de interés externa, es más débil que el resto de las variables externas consideradas. Esto puede tener varias explicaciones: (a) La tasa de interés utilizada como Proxy no representa el costo de endeudamiento externo para la República Dominicana, o de rendimiento de los activos financieros demandados por los inversionistas locales; y (b) El grado de integración financiera de la economía dominicana, es aún muy bajo en comparación a otras economías. La última explicación, puede ser la correcta, debido a los efectos sobre el sistema financiero local (principalmente sobre la confianza) de la reciente crisis financiera del 2003.

Por último, se presentan varias sugerencias para futuras extensiones:

- (1) Una extensión de este trabajo sería incorporar el tipo de cambio real de equilibrio como un proceso que se determine de manera endógena. De esta forma, se abre la posibilidad de explorar otros mecanismos de propagación de los *shocks* estudiados, principalmente los de términos de intercambio.
- (2) Otro ejercicio interesante que podría realizarse, es extender en análisis empírico al grupo de países que componen la región de Centroamérica y el Caribe, para identificar los patrones de los ciclos de actividad en dichas regiones.
- (3) Una tercera área de estudio posible, es incorporar una función de productividad y estudiar los efectos de este tipo de *shocks* para el caso dominicano. Esto permitiría, ver como las fluctuaciones en la productividad, afectan la brecha del producto. El principal problema es la disponibilidad de datos para medir productividad.

VI. REFERENCIAS

1. Agenor, P. (1999). "Development macroeconomics" 2da. Edición. Princeton University Press.
2. Agenor, P., J. McDermott y E. Prasad (2000). "Macroeconomic fluctuations in developing countries: some stylized facts". *The World Bank Economic Review* 14 (2): 251 – 85.
3. Ahmed, S. (2003). "Sources of economic fluctuations in Latin America and implications for choice of exchange rate regimes". *Journal of Development Economics* 72: 181 – 202.
4. Blanchard, O. (1990). "Suggestion for a new set of fiscal indicators". *OECD Working Papers* 79 (4).
5. Basu, S. y M. Kimball (1997). "Cyclical Productivity with unobserved input variation". *NBER Working Paper Series* 5915.
6. Boschi, M. y A. Girardi (2008). "The contribution of domestic, regional, and international factors to Latin America's business cycle". *Instituto di studi e analisi economica. Working Paper* 105.
7. Calvo, F. (2001). "Los gastos corrientes en el periodo 1990 – 2001". *Trabajos de Investigación, Banco Central de la República Dominicana*.
8. Calvo, G. (1983). "Staggered prices in a utility – maximizing framework". *Journal of Monetary Economics* 12 (3): 383 – 398.
9. Canova, F. (2005). "The transmission of US shocks to Latin America". *Journal of Applied Econometrics* 20: 229 – 251.
10. Cashin, P., C. McDermott y A. Scott (2002). "Booms and slumps in world commodity prices". *Journal of Development Economics* 69: 277 – 296.
11. Cashin, P. (2004). "Caribbean Business Cycle". *IMF Working Paper* 04/136.
12. Cochrane, J. (2009) "Understanding fiscal and monetary policy in 2008 – 2009". *Mimeo, Universidad de Chicago. Escuela de Negocios*.
13. Contreras, G. y P. García (2002). "Estimating gaps and trends for the Chilean economy". *Banco Central de Chile, Documento de Trabajo* 165.

14. Coeymans, J. (1999). “Ciclos y crecimiento sostenible a mediano plazo en la economía chilena”. Cuadernos de Economía. Año 36, 107: 545 – 596.
15. De Gregorio, J. (2007). “Macroeconomía: teoría y política”. 1era. Edición. Prentice Hall.
16. Edwards, S. (2005). “Flexible exchange rates as shock absorbers”. European Economic Review 49: 2079 – 2105.
17. Estrella, A. y F. Mishkin (1996). “Is there a role for monetary aggregates in the conduct of monetary policy?” NBER Working Paper 5845.
18. Fair, R. y J. Taylor (1983). “Solution and Maximum Likelihood Estimation of Dynamic Nonlinear Rational Expectation Models”, *Econometrica* 123: 153.187.
19. Favero, C. (2001). “Applied Macroeconometrics”. 1era. Edición, Oxford University Press.
20. Galí, J. y T. Monacelli (2005). “Monetary Policy and Exchange Rate Volatility in a small open economy” *Review of Economic Studies* 72: 707 – 734.
21. Galí, J.; Gertler, M. (1999). “Inflation dynamics: a structural econometric analysis”. *Journal of Monetary Economics* 44: 195 – 222.
22. Greene, W. (1999). “Análisis Econométrico”. 3era. Edición, Prentice Hall.
23. Hamilton, J. (1994). “Times series analysis”. Princeton University Press.
24. Harberger, A. C. (1950). “Currency depreciation, income and the balance of trade”. *Journal of Political Economy* 58: 47 – 60.
25. Harding, D. y A. Pagan (2005). “A suggested framework for classifying the modes of cycle research”. *Journal of Applied Econometrics* 20: 151 – 159.
26. Hoffmaister, A. y J. Roldós (1997). “Are business cycles different in Asia and Latin America”. International Monetary Fund, Working Paper 97/9.
27. Hoffmaister, A., J. Roldós y P. Wickmam (1998). “Macroeconomic Fluctuations in Sub-Saharan Africa”. *IMF Staff Papers* 45 (1), Marzo.
28. Hoffmaister, A. y J. Roldós (2001). “The sources of macroeconomic fluctuations in developing countries: Brazil and Korea”. *Journal of Macroeconomics* 23 (1): 213 – 239.
29. IMF (1999). Staff Country Report 99/117 “Dominican Republic: Selected Issues”.

30. Iraheta, M. (2008). “Transmisión de los Ciclos Económicos a Centroamérica y República Dominicana”. Consejo Monetario Centroamericano. Documento de Trabajo SECMCA II – 2508.
31. Kalulumia, P. y F. Nyankiye (2000). “Labor adjustment cost, macroeconomic shocks and real business cycles in a small open economy”. *Journal of Macroeconomics* 22 (4): 671 – 694.
32. Kose, A. (2002). “Explaining business cycles in small open economies ‘How much do world prices matter?’”. *Journal of International Economics* 56: 299 – 327.
33. Kose, A. y R. Riezman (2001). “Trade shocks and macroeconomics fluctuations in Africa”. *Journal of Development Economics* 65: 55 – 80.
34. Krugman, P. y M. Obsfeld (1999). “Economía internacional: teoría y política”. McGraw Hill.
35. Laursen, S. y A. Metzler (1950). “Flexible exchanges rates and the theory of employment”. *Review of Economics and Statistics* 32: 281 – 299.
36. Lizondo, S. y P. Montiel (1988). “Contractionary devaluation in developing countries: an analytical overview”. IMF Working Paper 88/51.
37. Lovell, M. (1986). “Test of the rational expectations hypothesis”. *The American Economic Review* 76: 110 – 124.
38. Lucas, R. (1977), “Understanding business cycles”, *Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy* 5: 7 – 29.
39. McCallum, B. (1988). “Robustness properties of a rule for monetary policy”. *Carnegie – Rochester Conference Series on Public Policy* 29: 53 – 84.
40. McCallum, B. (1989). “Monetary Economics: Theory and Practice”. Macmillan.
41. Mendoza, E. (1991). “Real business cycles in a small open economy”. *The American Economic Review* 81 (2): 797 – 818.
42. Mendoza, E. (1995). “The term of trade, the real exchange rate, and economic fluctuations”. *International Economic Review* 36 (1): 101 – 137.
43. Monacelli, T. (2003). “Monetary Policy in a Low Pass – Through Environment”. IGIER, CEPR. Unpublished.
44. Montiel, P. (2003). “Macroeconomics in emerging markets”. Cambridge University Press.

45. Muth, J. (1961). "Rational expectation and the theory of price movements". *Econometrica* 29: 315 – 335.
46. Obsfeld, M. (1982). "Aggregate spending and the term of trade: is there a Laursen – Metzler effect?" *The Quarterly Journal of Economic* 97: 251 – 270.
47. Pesaran, H., Y. Shin y R. Smith (1999). "Bounds testing approach to the analysis of long run relationships". *Cambridge Working Papers in Economics*.
48. Pindyck, R. y D. Rubinfeld (1998). "Econometric Models and Economic Forecast". 4ta Edición, McGraw-Hill.
49. Raddatz, C. (2007). "Are external shocks responsible for the instability of output in low – income countries?" *Journal of Development Economics* 84: 155 – 187.
50. Romer, D. (2000). "Advanced macroeconomics". McGraw Hill
51. Svensson, L. y A. Razin (1983). "The terms of trade and the current account: the Harberger – Laursen – Metzler effect". *Journal of Political Economy* 91: 97 – 125.
52. Svensson, L. y G. Rudebush (1998). "Policy rules for inflation targeting". NBER Working Paper 6512.

**ANEXO I:
DERIVACION DE ALGUNAS ECUACIONES DEL MODELO**

I.1. Derivación del supuesto de rigideces de precios que genera la curva de Phillips, ecuación (2):

La forma de ajuste de precios que es considerada en la presente investigación, fue propuesta por Calvo (1983). La lógica detrás de la rigidez de precios que se deriva de este modelo, es que las empresas cambian sus precios en función de una “señal” que reciben para cambiarlos. Por simplicidad, supóngase que la distribución de la señal es una Poisson, con probabilidad λ . Para cada periodo, habrán dos grupos de firmas: un grupo que recibirá la señal de cambiar precios con probabilidad λ y el otro grupo mantendrá sus precios fijos, esto con probabilidad $1-\lambda$.

A la firma j que le corresponda cambiar su precio, debe elegir cuál precio fijar, p_{it} . Este a su vez cambia con probabilidad λ el periodo siguiente. Si el precio óptimo para la firma es p_t^* , y asumimos que es el mismo para todas las firmas que cambian precio en t , y además que responden a una función de pérdida cuadrática, el problema que resuelve la firma es:

$$(1) \quad \min C_t = E_t \sum_{\tau=t}^{\infty} \beta^{\tau-t} \left(p_{i\tau} - p_{\tau}^* \right)^2$$

Si la probabilidad de que el precio siga fijo el periodo siguiente es $1-\lambda$, en dos periodos adelante $(1-\lambda)^2$ y así sucesivamente, entonces el valor esperado para los términos que involucran p_{it} de la función objetivo es:

$$(2) \quad \left(p_{i\tau} - p_t^* \right)^2 + (1-\lambda)\beta E_t \left(p_{i\tau} - p_{t+1}^* \right)^2 + (1-\lambda)^2 \beta^2 E_t \left(p_{i\tau} - p_{t+2}^* \right)^2 + \dots$$

Minimizando respecto a p_{it} , se obtiene la siguiente condición de primer orden:

$$(3) \quad p_{it} \sum_{j=0}^{\infty} [\beta(1-\lambda)]^j - \sum_{j=0}^{\infty} [\beta(1-\lambda)]^j E_t p_{t+j}^* = 0$$

Reescribiendo:

$$(4) \quad p_{it} = [1 - \beta(1-\lambda)] p_t^* + (1-\lambda)\beta E_t p_{t+1}$$

Las empresas que cambien su precio en t , los fijarán como un promedio ponderado de los precios óptimos futuros. Por simplicidad, supóngase que la empresa fija el precio como un promedio ponderado del precio óptimo en t y el precio esperado en $t+1$:

$$(5) \quad p_{it} = [1 - \beta(1-\lambda)] p_t^* + (1-\lambda)\beta E_t p_{t+1}$$

Para el nivel de precios agregado, existirá un conjunto de empresas que cambien su precio con probabilidad λ y otro grupo que con probabilidad $(1-\lambda)$ mantendrá p_{t-1} , lo que implica que:

$$(6) \quad p_t = \lambda p_{it} + (1-\lambda)p_{t-1}$$

Usando (5) en (6) se obtiene:

$$(7) \quad p_t = \lambda [1 - \beta(1-\lambda)] p_t^* + \lambda(1-\lambda)\beta E_t p_{t+1} + (1-\lambda)p_{t-1}$$

Calvo (1983) supone que p^* , o el precio relativo (p^*-p), depende positivamente de la brecha del producto y de un shock aleatorio de precios, es decir:

$$(8) \quad p_t^* = p_t + \phi(y_t - \bar{y}) + v_t$$

Escribiendo (8) para $t+1$, tomando $E_t(\cdot)$ y despejando para $E_t p_{t+1}$

$$(9) \quad E_t p_{t+1} = \frac{E_t p_{t+1}}{\lambda} - \frac{1-\lambda}{\lambda} p_t$$

Sustituyendo (8), (9) en (7) y manipulando se tiene que:

$$(10) \quad \begin{aligned} \pi_t &= \theta(y_t - \bar{y}) + \beta E_t \pi_{t+1} + \varepsilon_t \\ \theta &= \frac{\phi \lambda (1 - (1 - \lambda) \beta)}{1 - \lambda} \\ \varepsilon_t &= \frac{v_t}{1 - \lambda} \end{aligned}$$

Que es conocida como “Curva de Phillips Neokeynesiana”. En la medida que más empresas cambien sus precios, es decir, λ cercano a 1, más vertical es la curva de Phillips. Esto significa que mientras mayor sea λ , más flexibles son los precios.

Para el caso de una economía abierta que además de la brecha del producto y las expectativas va a depender de la inflación externa y la depreciación del tipo de cambio nominal.

I.2. Derivación regla de política monetaria óptima en base a agregados monetarios:

Supóngase un Banco Central (BC) que adopte como instrumentos de política monetaria (PM) un agregado monetario que sea capaz de controlar su trayectoria. Asimismo, este BC elige como variable objetivo la trayectoria del PIB nominal y diseña una trayectoria “óptima” del mismo, en consecuencia el BC siempre desea minimizar la varianza del PIB nominal respecto a su senda preferida u objetivo.

Para derivar la regla se hacen tres supuestos¹:

- 1) Se utiliza la identidad asociada a la Teoría Cuantitativa del Dinero.
- 2) Se asume que la emisión monetaria es exógena.
- 3) La velocidad de circulación es desconocida en el periodo corriente, pero se asume que esta se mueve en función de cambios institucionales e innovaciones financieras. Se supone que esta se puede simular mediante un modelo ARIMA.

Del supuesto 1):

$$\Delta m + \Delta v = \Delta x \quad (1)$$

Donde Δm es la tasa de crecimiento de la emisión monetaria, Δv tasa de crecimiento de la velocidad de circulación y Δx crecimiento del PIB nominal.

Del Supuesto 3) se define que el crecimiento de la velocidad de circulación sigue el siguiente proceso ARIMA:

$$\begin{aligned} \Delta v_t &= a(L)\Delta v_{t-1} + u_t + b(L)u_{t-1} \\ u_t &\sim N(0, \sigma_u^2) \end{aligned} \quad (2)$$

Para facilitar el cálculo, defínase Δv como:

$$\Delta v_t = E_{t-1} \Delta v_t + u_t \quad (3)$$

El BC desea minimizar la varianza condicional de la variable objetivo:

$$\min V_{t-1} \left(\Delta x_t^* - \Delta x_t \right)$$

Donde Δx^* es la senda de la variable objetivo del BC.

De (1) y (3):

¹ Aquí se sigue la exposición de Svensson y Rudebush (1998).

$$\begin{aligned}\Delta x_t^* - \Delta x_t &= \Delta x_t^* - \Delta m_t - E_{t-1}\Delta v - u_t \\ &= \Omega_t - u_t\end{aligned}\quad (4)$$

Lo que implica, dado la distribución de u_t :

$$\min V_{t-1}\Omega_t + V_{t-1}u_t \quad (5)$$

El mínimo de la varianza condicional se alcanza cuando la expresión $\Omega=0$, lo que implica que:

$$\begin{aligned}\Delta m_t^* &= \Delta x_t^* - E_{t-1}\Delta v \\ \Delta m_t^* &= \Delta x_t^* - a(L)\Delta v_{t-1} + b(L)u_{t-1}\end{aligned}\quad (6)$$

La expresión anterior es la función de reacción óptima del BC. Sugiere que la trayectoria óptima de la PM es aquella consistente con la trayectoria del PIB nominal (inflación del IPC más crecimiento del producto real) y los shocks de velocidad.

Para hacer más intuitiva esta relación, en la línea de McCallum (1989), basta con asumir supuestos sobre el proceso ARIMA que describe la dinámica de la velocidad de circulación. Por ejemplo, en el caso de este estudio, se asume que el componente autorregresivos es un promedio simple de k rezagos de Δv y que el componente MA es constante y mayor que cero. Esto implica que la expresión (6), recordando la expresión (4) rezagada en un periodo, se transforma en:

$$\Delta m_t^* = \Delta x_t^* - (1/k)(v_{t-1} - v_{t-1-k}) + \lambda(\Delta x_{t-1}^* - \Delta x_{t-1})$$

Que es la conocida regla de McCallum. Si el primer término del lado derecho se asume “constante” (i.e. el BC fija un crecimiento constante del PIB nominal) este es el $k\%$ de Friedman.

I.3 Derivación de la ecuación de tasas de interés.

En este anexo se deriva la ecuación de tasas de interés considerada en el presente estudio. Para esto supóngase la siguiente demanda de dinero tipo Cagan (1956):

$$\begin{aligned}\frac{M_t}{P_t} &= Ay_t e^{-\alpha i_t} \\ M_t &= AY_t e^{-\alpha i_t}\end{aligned}\quad (1)$$

Donde M es la oferta de dinero, P el nivel de precios de esta economía, y el producto real, i la tasa de interés nominal $Y=Py$, el producto nominal, α la elasticidad de la demanda de dinero a la tasa de interés y A es una constante de nivel.

Aplicando logaritmos, reordenando la ecuación (1) se puede reescribir:

$$i_t = \delta_0 + \delta_1 \log\left(\frac{M_t}{Y_t}\right) \quad (2)$$

En el caso de una economía abierta y pequeña, la tasa de interés está vinculada a la tasa de interés externa y la depreciación esperada del tipo de cambio, así como también a un premio por riesgo vía la conocida ecuación de paridad no – cubierta de tasas de interés. Considerando estos elementos la expresión (2) se convierte en:

$$i_t = \theta_0 + \theta_1 \log\left(\frac{M_t}{Y_t}\right) + \theta_2 i_t^* + \theta_3 \Delta e_t^e + \theta_4 \rho \quad (3)$$

Donde: i^* es la tasa de interés externa, Δe^e es la depreciación esperada y ρ es el premio por riesgo. Si se supone que el Banco Central controla la oferta monetaria, entonces afecta la tasa de interés de corto plazo tal y como está plasmado en la ecuación (3).

I.4 Derivación ecuación de tipo de cambio real:

La ecuación del tipo de cambio real que se utiliza en la especificación del modelo utilizado en la presente investigación, descansa en dos supuestos:

- 1) La ecuación de paridad no cubierta de intereses con la prescencia de un premio por riesgo, dado que se asume la existencia de imperfecciones en el mercado de capitales.
- 2) La ley de un solo precio.

El primero de estos supuestos es aceptable, y el segundo es mas cuestionable en términos de lo que se encuentra en la evidencia (Agenor, 2000).

Del supuesto (1) se tiene que:

$$(1 + i_t) = (1 + i_t^*) \frac{E_{t+1}^e}{E_t} \quad (1)$$

Donde i es la tasa de interés doméstica, i^* es la tasa de interés internacional y E es el tipo de cambio nominal.

Haciendo uso de log $(1+x) \sim x$, en (1):

$$i_t = i_t^* + \Delta e_{t+1}^e \quad (2)$$

Del supuesto (2) se define el tipo de cambio real:

$$Q = \frac{E_t P_t^*}{P_t} \quad (3)$$

Aplicando logaritmos:

$$q_t = e_t + p_t^* - p_t \quad (4)$$

Adelantando un periodo (4) y combinando con (2) se obtiene la siguiente expresión:

$$i_t = i_t^* + q_{t+1}^e - q_t - \pi_{t+1}^* + \pi_{t+1} \quad (5)$$

Reacomodando (5) se deriva una expresión para el tipo de cambio:

$$q_t = q_{t+1}^e + (i_t^* - \pi_{t+1}^*) - (i_t - \pi_{t+1}) \quad (6)$$

Si se asume, la existencia de imperfecciones en el movimiento de capitales (barreras al flujo, baja integración al mercado de capitales mundial, etc.), se le puede añadir el término de premio por riesgo y testear si empíricamente los coeficientes que acompañan a las tasas de interés reales son diferentes de uno, se tiene que la ecuación (6) es reescrita y estimada como:

$$q_t = q_{t+1}^e + \theta_1 (i_t^* - \pi_{t+1}^*) - \theta_2 (i_t - \pi_{t+1}) + \theta_3 \rho_t \quad (7)$$

ANEXO II FUENTE Y DESCRIPCION DE DATOS

2.1 Descripción de los datos.

Para la estimación del modelo estructural presentado en las secciones anteriores, se recopila información de distintas fuentes donde las mismas se citan en este Anexo. Las variables que se consideran en el modelo son las siguientes: brecha del Producto Interno Bruto Real (PIB), inflación del IPC, tipo de cambio real, tasa de interés de corto plazo, impulso fiscal, base monetaria, tipo de cambio nominal, brecha de PIB externo, inflación internacional, términos de intercambio, tasa de interés nominal internacional y premio por riesgo. El periodo de estudio está comprendido entre 1998 y 2008, en frecuencia trimestral, lo que suma un total de 44 observaciones por variable en el modelo.

La brecha del producto (o brecha de capacidad) representa el grado de utilización de la capacidad instalada de la economía (Basú, 1997; Coeymans, 1999). La medición de la brecha no es un proceso trivial de descomponer el PIB (variable proxy de actividad económica), en los componentes de tendencia y ciclo, sino que depende del propósito para la cual se utilizará y de la definición de brecha que se quiere estudiar, tal como documentan Harding y Pagan (2005) y Costeras y García (2002). En el presente estudio se utiliza el método estándar en la literatura de fluctuaciones de corto plazo, el filtro de Hodrick-Prescott². En el Gráfico 1 se presenta la trayectoria de esta variable y en la Cuadro II.1 el resultado del test de raíz unitaria.

La inflación es estimada a partir del Índice de Precios al Consumidor. La misma se obtiene de la diferencia logarítmica de este indicador. El Gráfico II.1, muestra que la trayectoria de la inflación se vio perturbada por la crisis bancaria de 2003³.

El tipo de cambio real entra en la ecuación de la brecha como desviación respecto al tipo de cambio real de equilibrio o largo plazo, donde este último es aquel tipo de cambio que viene determinado por sus fundamentos (tasa de crecimiento de la productividad, consumo del gobierno, régimen de comercio internacional, restricciones o controles de capital, gasto interno, términos de intercambio de largo plazo, desempleo natural y diferenciales de productividad entre el sector de transables y no transables). Respecto al tipo de cambio real, se considera el tipo de cambio real con Estados Unidos de tal manera que es

aproximado por la siguiente expresión de paridad de poder de compra: $Q \approx \frac{TNC * IPC^{USA}}{IPC}$, donde

TNC es el tipo de cambio nominal e IPC es el índice de precios al consumidor. Esta definición de tipo de cambio real, representa el número de cestas en Estados Unidos que se pueden comprar con una cesta de República Dominicana.

² El filtro de Hodrick-Prescott pertenece a la familia de métodos de alisado que se utilizan para obtener el componente de tendencia de una serie. Se minimiza la siguiente función de pérdida:

$$\sum_{t=1}^T (y_t - s_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} ((s_{t+1} - s_t) - (s_t - s_{t-1}))^2, \text{ donde el parámetro de penalidad } \lambda \text{ controla el alisado de la}$$

serie: a mayor λ , más se aproxima la serie a una tendencia lineal. Para escoger el λ apropiado, se tienen en cuenta las características económicas de la variable de interés. En nuestro caso, se aplica el filtro con diferentes valores del parámetro hasta determinar cuál es el que minimiza la ecuación anterior. De esta manera, el valor del parámetro no queda elegido a priori.

³ En Marzo de 2003 se hace pública la bancarrota del Banco Intercontinental, hasta entonces segundo banco comercial en importancia dentro del sistema financiero dominicano. Como se puede apreciar en la evolución de los agregados monetarios, la base monetaria se duplicó elevando las expectativas inflacionarias. El desequilibrio en el mercado monetario se ajustó mediante una depreciación acelerada del tipo de cambio nominal para compensar las pérdidas de divisas. La recuperación del equilibrio macroeconómico llegó a mediados de 2004, mediante la implementación del plan de estabilización implementado por el Fondo Monetario Internacional, que redujo el déficit del sector público a un 2% del PIB para 2004 y una fuerte contracción de la base monetaria para recuperar los niveles de liquidez previos a la crisis.

Dicha definición es solo una aproximación, debido a que el IPC de ambos países está compuesto, además de transables, de bienes y servicios que no son transados entre esas economías. (Krugman, 1999).

Respecto al tipo de cambio de equilibrio, ya que la economía está con frecuencia alejada de sus fundamentos, no es observable directamente. Montiel (1999) comenta varios estudios donde se utiliza como tipo de cambio de equilibrio, el valor del tipo de cambio real en un año en que se supone que la economía estuvo estable respecto a sus fundamentos. La evolución de la brecha del tipo de cambio real es presentada en el Gráfico 1.

La variable impulso fiscal fue aproximada a través del indicador IF utilizado por el Banco Central de Chile para medir el estado de la política fiscal⁴. La forma de calcularlo viene dada por la siguiente expresión:

$$f_t = \Delta \left[\frac{ECP_t}{Y_t} \right]$$

$$\frac{ECP_t}{Y_t} = \frac{G_t - T_t}{Y_t} + \tau_0 - (g_0 - \eta_0) \frac{Y_t^*}{Y_t}$$

Donde f_t es el indicador de impulso fiscal; ECP representa el efecto cíclico del presupuesto; G el gasto público, T los ingresos corrientes, τ_0 ingresos tributarios como porcentaje del PIB de un año de referencia; g_0 gasto público medido como porcentaje del PIB potencial de un periodo de referencia; η_0 ingresos no tributarios como porcentaje del PIB potencial de un periodo de referencia; y Y^* es el producto potencial.

El primer término de la segunda expresión, indica que si la brecha fiscal ($G-T$) crece más rápido que el producto observado, la política fiscal es expansiva y viceversa. Asimismo, el tercer término sugiere que en el caso de que la brecha fiscal, asociada al PIB potencial, crece más rápido que el producto observado entonces la política fiscal es expansiva. Por último, el segundo término sugiere que el gobierno requiere un nivel mínimo de recaudación. En el Gráfico II.1 se muestra la evolución de esta variable.

De lo anterior se deduce que la política fiscal será expansiva para $f_t > 0$, contractiva en caso contrario y neutra cuando el indicador sea igual a cero.

La base monetaria fue obtenida del balance del Banco Central de República Dominicana, calculada de forma convencional como $H=CD+AEN$. Donde H es la base monetaria, CD es el crédito doméstico del y AEN son los activos externos netos del Banco Central expresadas en pesos.

Respecto a la tasa de interés relevante, no es tarea fácil identificarla ya que existen múltiples tasas de interés. Bajo esa advertencia, se toma como tasa de interés de corto plazo de la economía la tasa activa de 0 a 90 días promedio del sistema financiero dominicano. El Gráfico II.1 ilustra su evolución durante la muestra de estudio. El test ADF sugiere la no estacionariedad de la misma.

El tipo de cambio nominal, es calculado como el promedio de la cotización del valor del dólar estadounidense en el mercado de divisas dominicano. Este mercado se liberalizó a principios de la década de los 90's, cuando se dejó de intervenir directamente (al menos oficialmente) haciendo uso de las reservas de divisas del BCRD. En el Gráfico II.1, se observa que en el periodo de la crisis bancaria (reseñada en el pie de página 20) el tipo de cambio registró una fuerte depreciación, reflejando los desequilibrios en el mercado monetario y cambiario ocasionados por la fuerte expansión de la oferta monetaria, la "fuga" de capitales y el exceso de demanda sobre el dólar como depósito de valor.

La tasa de interés nominal externa se aproxima mediante la tasa LIBOR⁵ en dólares de tres meses, obtenida como promedio trimestral de la base de datos EconStat.

⁴ Informe de Política Monetaria (IPOM) del Banco Central de Chile, Mayo 2000.

⁵ London InterBank Offered Rate.

La inflación externa, es aproximada a través la inflación del IPC de Estados Unidos. Asimismo en el caso de la brecha del producto externa, esta es aproximada por la brecha del producto del PIB de Estados Unidos respecto al PIB de tendencia. Este último se obtuvo de filtrar el PIB real de frecuencia trimestral (desestacionalizado) con un Hodrick – Prescott seleccionando un parámetro alisado de 1600, el mismo que se utiliza para estudios de los ciclos en Estados Unidos.

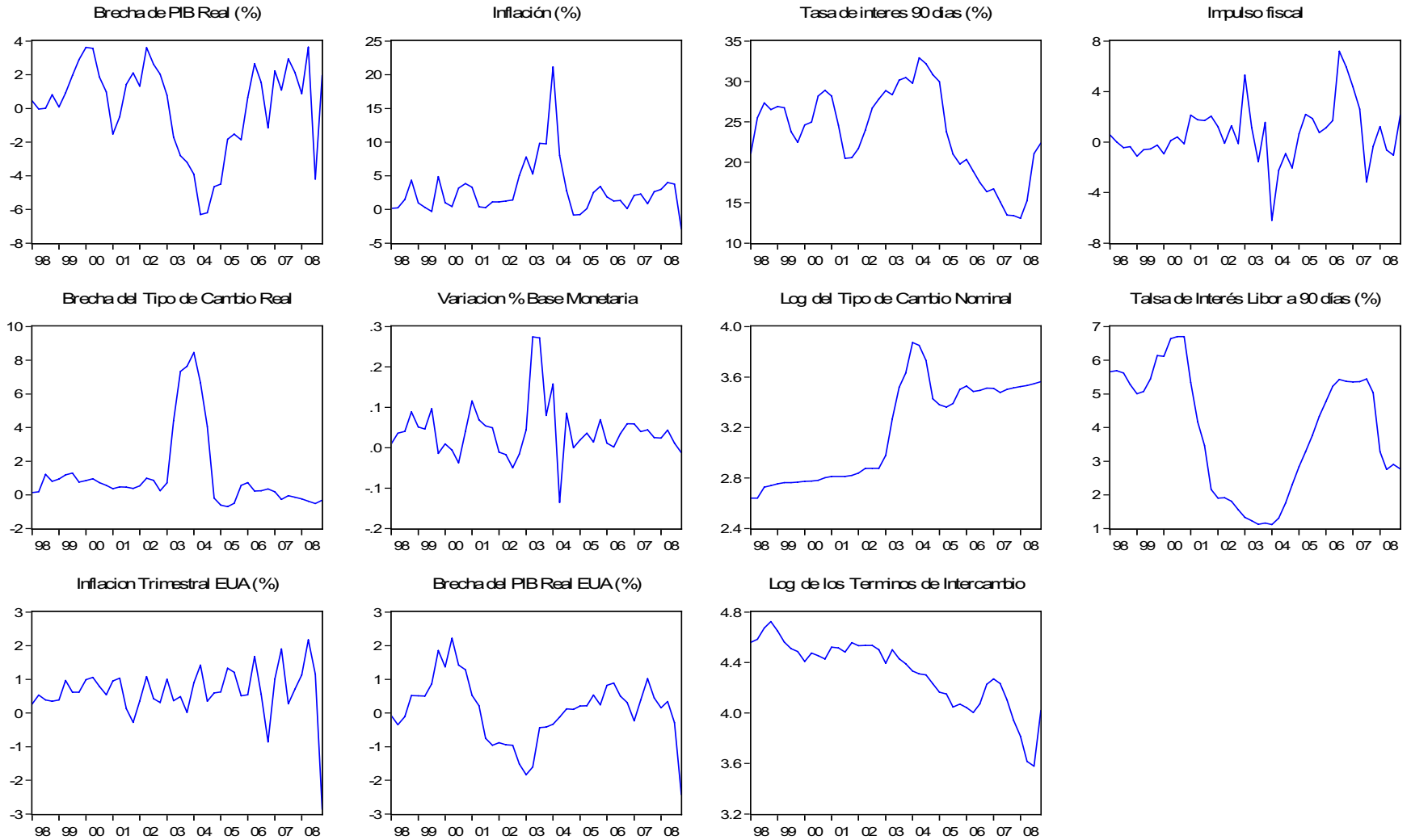
Los términos de intercambio se aproximaron a partir de la razón entre el índice de precios de las exportaciones nacionales y de Zonas Francas⁶ y el índice de precios de las importaciones. Debido a la escasez de datos sobre precios de las importaciones y de las exportaciones de Zonas Francas en frecuencia trimestral, dichos índices fueron construidos a partir de datos desagregados de los bienes que componen ambos renglones.

A modo de resumen, el conjunto de bienes que componen el índice de precios de las exportaciones recogen aproximadamente el 80% del valor total promedio para el periodo de estudio. En el caso de las importaciones, los componentes del índice de precios resumen en promedio alrededor de 60% del valor de las importaciones.

Por último, la variable de premio por riesgo, presente en la ecuación de tipo de cambio real y de tasa de interés nominal, está aproximada mediante el ratio deuda externa /producto en moneda extranjera. Edwards (1984) estudia los determinantes del riesgo país y encuentra que está estrechamente correlacionado con el ratio deuda externa/producto interno bruto.

⁶ Las exportaciones e importaciones totales, se dividen en: nacionales y de Zonas Francas. Estas últimas, son las empresas de exportación bajo régimen preferencial, es decir, están exentas de impuestos en República Dominicana ni aranceles en su destino final. Representan aproximadamente el 70% del valor total de las exportaciones de República Dominicana entre 1998 – 2008. (Ver: www.adozona.org)

Gráfico II.1. Variables Macroeconómicas de República Dominicana



CUADRO II.1
CONTRASTE DE RAIZ UNITARIA
 Período 1998 - 2008
 (Frecuencia Trimestral)

Variables	Dickey Fuller Aumentado						Phillips - Perron						Diagnóstico
	Intercepto + Tendencia		Intercepto		Sin intercepto y tendencia		Intercepto + Tendencia		Intercepto		Sin intercepto y tendencia		
	Calculado	p-value (probabilidad de error tipo I)	Calculado	p-value (probabilidad de error tipo I)	Calculado	p-value (probabilidad de error tipo I)	Calculado	p-value (probabilidad de error tipo I)	Calculado	p-value (probabilidad de error tipo I)	Calculado	p-value (probabilidad de error tipo I)	
Brecha de Producto	-3.33	0.07	-	-	-	-	-3.36	0.07	-	-	-	-	I(0)
Inflación	-3.08	0.12	-3.16	0.03	-	-	-3.05	0.13	-3.14	0.03	-	-	I(0)
Tasa de interés nominal 90 días	-2.63	0.27	-2.50	0.12	-0.48	0.50	-2.01	0.58	-1.91	0.33	-0.46	0.51	I(1)
Impulso Fiscal	-4.30	0.01	-	-	-	-	-4.40	0.01	-	-	-	-	I(0)
Brecha USA	-1.75	0.71	-1.98	0.29	-1.99	0.05	-1.94	0.62	-2.17	0.22	-2.18	0.03	I(0)
Variación términos de intercambio	-2.83	0.19	-2.16	0.22	-2.23	0.03	-2.74	0.22	-2.79	0.07	-	-	I(0)
Brecha Tipo de Cambio Real	-3.53	0.05	-	-	-	-	-2.35	0.40	-2.39	0.15	-2.16	0.03	I(0)
Δ% Base monetaria	-5.17	0.00	-	-	-	-	-5.18	0.00	-	-	-	-	I(0)
Log (Base Monetaria /PIB nominal)	-2.18	0.49	-2.09	0.25	-0.94	0.30	-1.83	0.67	-1.98	0.29	-0.90	0.32	I(1)
Depreciación tipo de cambio nominal	-3.70	0.03	-	-	-	-	-3.83	0.02	-	-	-	-	I(0)
Inflación USA	-4.24	0.01	-	-	-	-	-1.33	0.87	-2.65	0.09	-	-	I(0)
Proxy de riesgo	-2.44	0.35	-1.89	0.33	0.28	0.76	-1.88	0.65	-1.48	0.53	0.28	0.76	I(1)
Tasa Libor	-2.18	0.49	-2.01	0.28	-1.18	0.22	-1.73	0.72	-1.56	0.50	-1.04	0.27	I(1)

La Cuadro II.1 muestra los resultados del aplicar el test de raíz unitaria a las variables que serán utilizadas en la estimación del modelo.

El contraste de raíz unitaria sugiere que las variables de tasas de interés, tanto la Libor como la de interés nominal seleccionada, son no-estacionarias. También presentan esa característica, el logaritmo de la relación base monetaria – producto interno bruto a precios corrientes y el indicador de premio por riesgo.

El resto de las variables son integradas de orden cero.

2.2 Fuentes de los datos utilizados:

Cuadro II.2

VARIABLE	CONSTRUIDA A PARTIR DE:	FUENTE (S)
Brecha de Producto	Producto Interno Bruto Real	BCRD
Inflación	Indice de Precios al Consumidor	BCRD
Tasa de interés nominal 90 días	-	BCRD
Impulso Fiscal	Gasto Público Total, Impuestos (tributarios y no tributarios), Producto Interno Bruto	BCRD
Brecha USA	Producto Interno Bruto Real Estados Unidos	BEA
Variación términos de intercambio	Precios y volúmenes de bienes exportados e importados.	BCRD, CEPAL, DC-ITA
Brecha Tipo de Cambio Real	Tipo de Cambio Real	BCRD, Consejo Monetario Centroamericano
$\Delta\%$ Base monetaria	Base Monetaria	BCRD
Log (Base Monetaria /PIB nominal)	Base Monetaria, Producto Interno Bruto Nominal	BCRD
Depreciación tipo de cambio nominal	Tipo de Cambio Nominal	BCRD
Inflación USA	Indice de Precios al Consumidor Estados Unidos	BEA
Proxy de riesgo	Deuda Externa, PIB en dólares, Rep. Dom.	Secretaría de Estado de Hacienda; BCRD
Tasa Libor	-	Econ-Stat.

BCRD: Banco Central de República Dominicana

BEA: Bureau of Economic Analysis (Estados Unidos)

CEPAL: Comisión Económica para América Latina

DC-ITA: Department of Commerce- International Trade Administration (Estados Unidos)

ANEXO III CONTRASTES SOBRE LA CALIDAD ESTIMACIONES

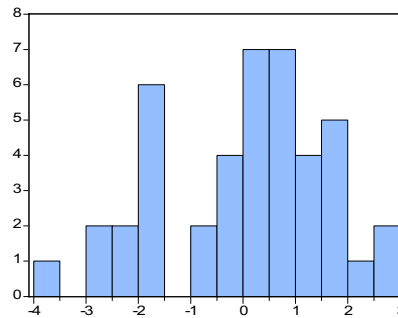
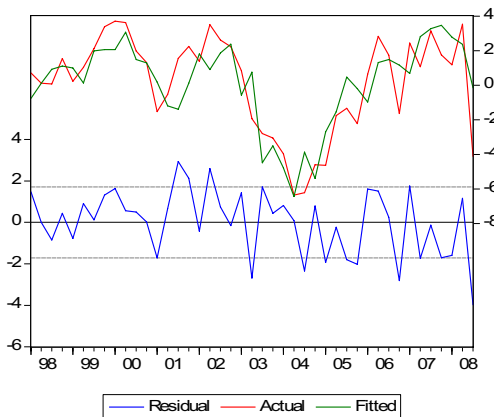
En esta sección se presentan los resultados de las regresiones, como algunos contrastes para evaluar su comportamiento y la posible existencia de problemas econométricos que afecten la calidad de los estimadores. El software E-Views® fue utilizado para las estimaciones y el cómputo de tests. Los resultados y contrastes que se presentan son las estimaciones una vez que se eliminaron las variables no significativas.

3.1 Ecuación Brecha del producto

Dependent Variable: GAP
Method: Two-Stage Least Squares
Date: 06/28/09 Time: 15:41
Sample (adjusted): 1998:1 2008:3
Included observations: 43 after adjustments
Estimation settings: tol= 1.0e-05
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)
GAP=C(1)*GAP(-1)+C(2)*((0.25*190F)-INF_IPC(+1))+C(3)*GAP_USA+C(4)
TOT+C(5)(TCRF-10.36)+C(6)*DUM06+C(7)
*GAP_REM
Instrument list: C GAP(-2) IFF(-1) TOT(-1) INF_IPC(-1 TO -2) GAP_USA(-1)
DCOM(-1) INF_USA I90F(-1 TO -2) GAP(-1) I90F GAP_USA TOT

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.418240	0.169790	2.463287	0.0187
C(2)	-0.319468	0.110806	-2.883126	0.0066
C(3)	0.878754	0.395912	2.219571	0.0328
C(4)	0.451452	0.184695	2.444313	0.0195
C(5)	0.397519	0.160316	2.479592	0.0180
C(6)	-0.716911	0.259079	-2.767149	0.0089
C(7)	0.117451	0.067675	1.735530	0.0912

R-squared	0.673126	Mean dependent var	0.135064
Adjusted R-squared	0.618647	S.D. dependent var	2.766940
S.E. of regression	1.708690	Sum squared resid	105.1064
Durbin-Watson stat	2.016320	Second-Stage SSR	98.62569



Series: Residuals	
Sample	1998:1 2008:3
Observations	43
Mean	0.018052
Median	0.246203
Maximum	2.937912
Minimum	-3.965063
Std. Dev.	1.581834
Skewness	-0.461512
Kurtosis	2.585191
Jarque-Bera	1.834736
Probability	0.399569

3.1.1. Contrastes de Heterocedasticidad:

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	3.252100	Prob. F(8,34)	0.0074
Obs*R-squared	18.64015	Prob. Chi-Square(8)	0.0169
Scaled explained SS	10.21696	Prob. Chi-Square(8)	0.2501

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	1.790370	Prob. F(25,17)	0.1085
Obs*R-squared	31.16372	Prob. Chi-Square(25)	0.1837
Scaled explained SS	17.08132	Prob. Chi-Square(25)	0.8788

Bajo la hipótesis nula de errores homocedásticos, el test de Breusch – Pagan – Godfrey, sugieren la existencia de heterocedasticidad. No obstante el contraste de White no rechaza la hipótesis nula. Por lo que el modelo fue estimado utilizando la matriz de Newey – West para corregir por la presencia de este problema de los datos.

3.1.2. Autocorrelación

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

Obs*R-squared	2.647562	Prob. Chi-Square(4)	0.6184
---------------	----------	---------------------	--------

El contraste de Breusch – Godfrey, bajo la hipótesis nula de no-autocorrelación, no rechaza dicha hipótesis.

Date: 06/28/09 Time: 15:42
 Sample: 1998:1 2008:3
 Included observations: 43

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. .	. .	1	-0.062	-0.062	0.1756	0.675
. .	. .	2	0.005	0.001	0.1769	0.915
. .	. .	3	-0.001	-0.000	0.1769	0.981
. .	. .	4	-0.034	-0.034	0.2344	0.994
. *	. *	5	0.082	0.079	0.5798	0.989
. .	. .	6	-0.013	-0.003	0.5880	0.997
. **	. **	7	0.296	0.298	5.2924	0.624
** .	* .	8	-0.209	-0.195	7.7133	0.462
. *	. *	9	0.111	0.126	8.4183	0.493
* .	* .	10	-0.087	-0.123	8.8616	0.545
. .	. .	11	-0.010	0.034	8.8683	0.634
. .	* .	12	-0.060	-0.168	9.0958	0.695

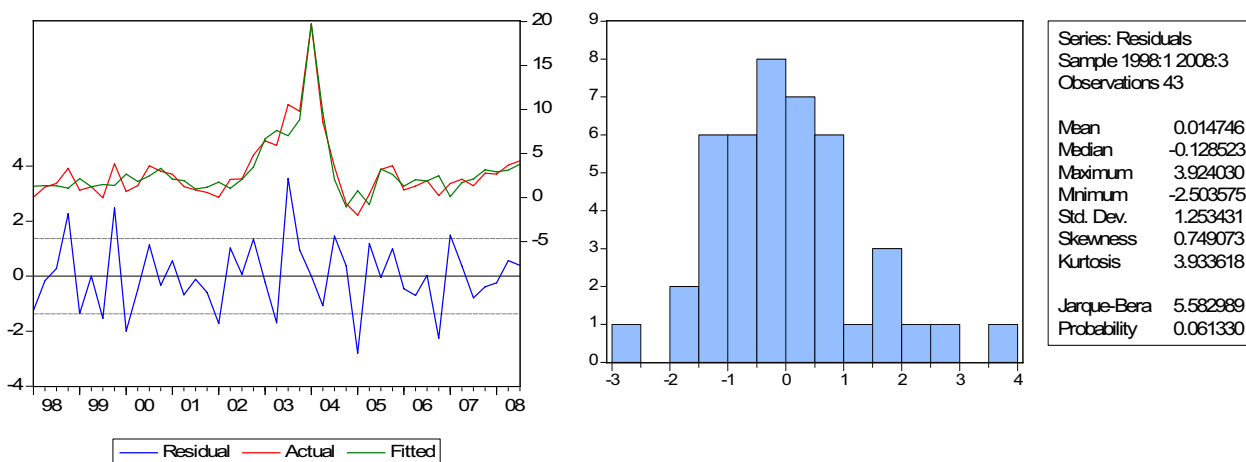
3.2 Ecuación de Inflación

Dependent Variable: INF_IPC
 Method: Two-Stage Least Squares
 Date: 06/28/09 Time: 10:08
 Sample (adjusted): 1998:1 2008:3
 Included observations: 43 after adjustments
 Estimation settings: tol= 0.00010
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

$$\text{INF_IPC} = C(1) \cdot \text{INF_IPC}(-1) + C(2) \cdot \text{INF_IPC}(+1) + C(3) \cdot \text{DLTCN} + C(4) \cdot \text{INF_USA} + C(5) \cdot \text{GAP} + C(6) \cdot \text{D2004_1}$$

 Instrument list: C INF_IPC(-2) INF_IPC(-3) GAP(-2) DLTCN(-1) INF_USA(-1) DCOM

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.203266	0.116949	1.738080	0.0957
C(2)	0.273520	0.093489	2.925693	0.0000
C(3)	0.109846	0.023534	4.667587	0.0000
C(4)	0.478709	0.077990	6.138105	0.0000
C(5)	0.103462	0.059586	1.736337	0.0983
C(6)	17.55354	4.532546	3.872777	0.0000
R-squared	0.868587	Mean dependent var	2.949502	
Adjusted R-squared	0.850829	S.D. dependent var	3.690369	
S.E. of regression	1.425320	Sum squared resid	75.166890	
Durbin-Watson stat	2.543813	Second-Stage SSR	219.45200	



Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

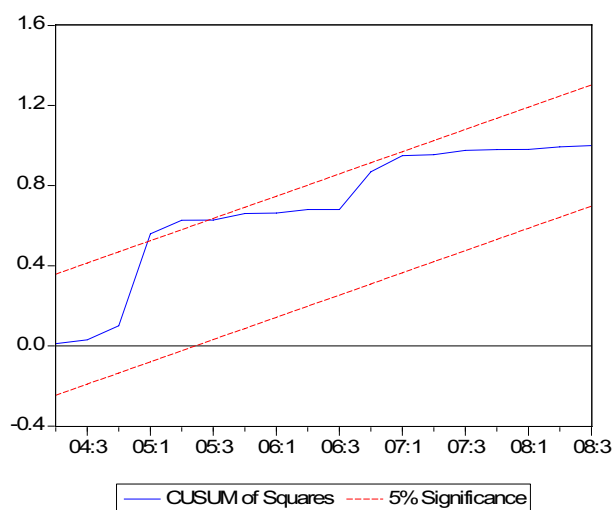
F-statistic	0.519144	Prob. F(6,36)	0.7899
Obs*R-squared	3.424253	Prob. Chi-Square(6)	0.7540
Scaled explained SS	3.763692	Prob. Chi-Square(6)	0.7086

3.2.2 Autocorrelacion:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.532093	Prob. F(4,33)	0.0589
Obs*R-squared	10.09356	Prob. Chi-Square(4)	0.0389

3.2.3 Estabilidad

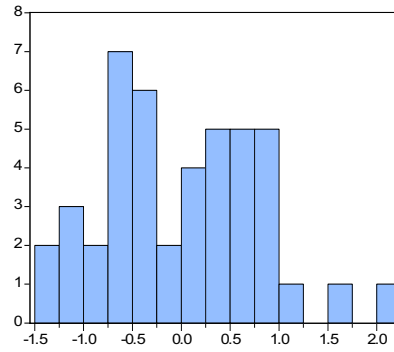
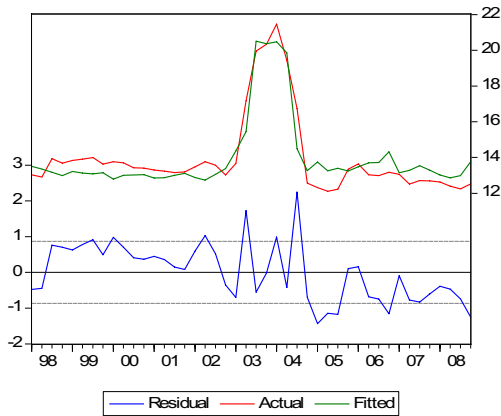


3.3 Ecuación de Tipo de Cambio Real

En la estimación de esta ecuación, es interpretada como MC2E, ya que se utilizó el valor estimado de la tasa de interés doméstica, para evitar el problema de sesgo por endogeneidad de dicha variable en el modelo, es decir, se utilizó un método de información incompleta.

Dependent Variable: TCR
 Method: Least Squares
 Date: 06/26/09 Time: 13:57
 Sample: 1998:1 2008:4
 Included observations: 44

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	10.36121	0.881363	11.75588	0.0000
C(2)	0.472965	0.234894	2.013527	0.0510
C(3)	-0.058886	0.035305	-1.667903	0.1033
C(4)	0.160737	0.044224	3.634565	0.0008
C(5)	5.050612	0.706977	7.143957	0.0000
R-squared	0.865044	Mean dependent var		13.97501
Adjusted R-squared	0.851202	S.D. dependent var		2.244545
S.E. of regression	0.865819	Akaike info criterion		2.656362
Sum squared resid	29.23604	Schwarz criterion		2.859111
Log likelihood	-53.43997	Hannan-Quinn criter.		2.731551
F-statistic	62.49554	Durbin-Watson stat		1.336256
Prob(F-statistic)	0.000000			



Series: Residuals	
Sample 1998:1 2008:4	
Observations 44	
Mean	1.37e-15
Median	0.032551
Maximum	2.244206
Minimum	-1.434419
Std. Dev.	0.824565
Skewness	0.400618
Kurtosis	2.796741
Jarque-Bera	1.252703
Probability	0.534538

3.3.1. Heterocedasticidad

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	8.202174	Prob. F(4,39)	0.0001
Obs*R-squared	20.10317	Prob. Chi-Square(4)	0.0005
Scaled explained SS	14.18874	Prob. Chi-Square(4)	0.0067

Heteroskedasticity Test: White

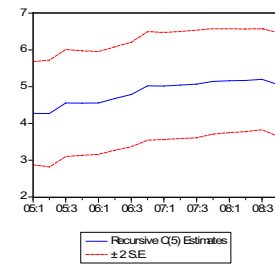
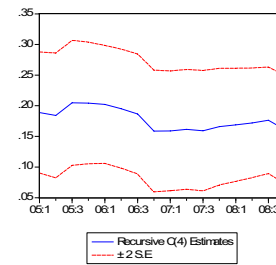
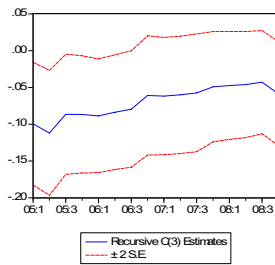
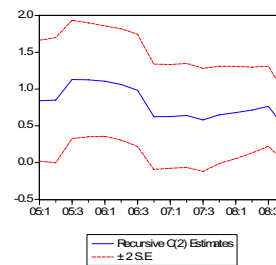
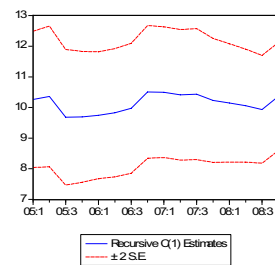
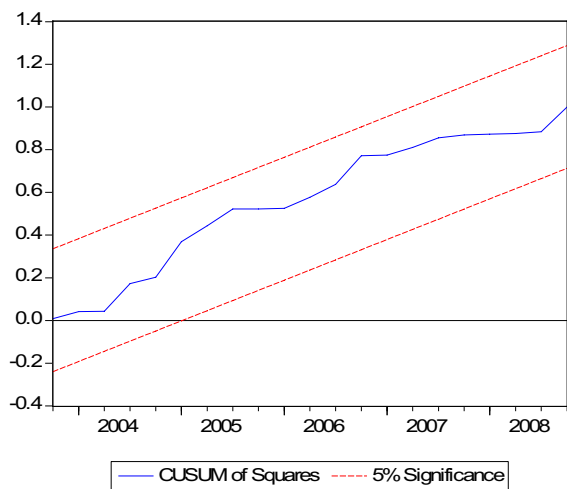
F-statistic	6.218256	Prob. F(13,30)	0.0000
Obs*R-squared	32.09065	Prob. Chi-Square(13)	0.0023
Scaled explained SS	22.64946	Prob. Chi-Square(13)	0.0461

3.3.2 Autocorrelación

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.014296	Prob. F(4,35)	0.1138
Obs*R-squared	8.233610	Prob. Chi-Square(4)	0.0834

3.3.2 Estabilidad



3.4 Ecuación de tasa de interés:

Dependent Variable: D(I90)

Method: Least Squares

Date: 06/28/09 Time: 16:23

Sample: 1998:1 2008:4

Included observations: 44

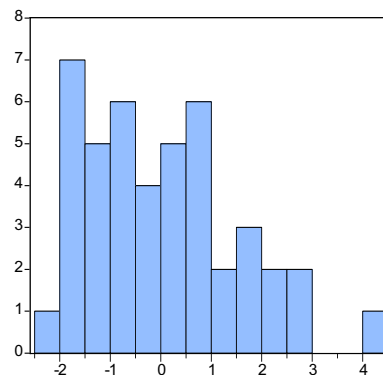
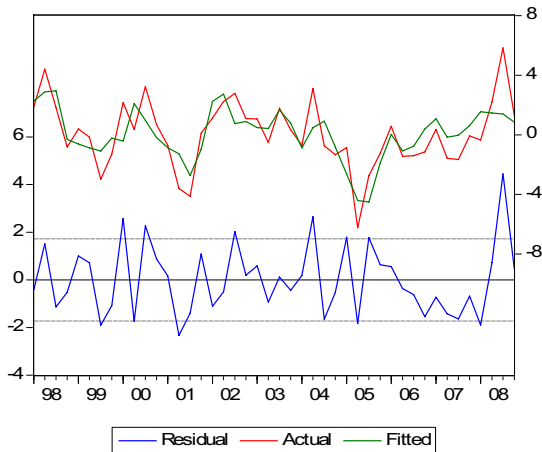
Estimation settings: tol= 0.00010

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

$$D(I90)=C(1)+C(2)*I90(-1)+C(3)*(LIBOR(-1)+DLTCN(-1))+C(4)*RIESGO(-1) \\ +C(5)*B_YN(-1)+C(6)*D(I90(-1))+C(7)*(D(LIBOR(-1)+DLTCN(-1))) \\ +C(8)*D(RIESGO(-1))+C(9)*(D(LIBOR(-2)+DLTCN(-2)))+C(10) \\ *D(B_YN(-2))+C(11)*D(B_YN(-3))+C(12)*DUMCR$$

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	13.67022	6.522065	2.095995	0.0441
C(2)	-0.432821	0.068289	-6.338029	0.0000
C(3)	0.156576	0.055090	2.842175	0.0077
C(4)	0.403661	0.120380	3.353221	0.0021
C(5)	0.083688	0.045348	1.845475	0.0742
C(6)	0.449816	0.150279	2.993211	0.0053
C(7)	-0.101596	0.033666	-3.017720	0.0050
C(8)	-0.717192	0.262596	-2.731161	0.0102
C(9)	-0.086254	0.051199	-1.684687	0.1018
C(10)	-0.158365	0.049866	-3.175780	0.0033
C(11)	-0.108451	0.052157	-2.079336	0.0457
C(12)	-4.063319	0.864793	-4.698601	0.0000

R-squared	0.563033	Mean dependent var	0.071364
Adjusted R-squared	0.412825	S.D. dependent var	2.245074
S.E. of regression	1.720340	Akaike info criterion	4.149922
Sum squared resid	94.70629	Schwarz criterion	4.636520
Log likelihood	-79.29829	Hannan-Quinn criter.	4.330376
F-statistic	3.748367	Durbin-Watson stat	2.160802
Prob(F-statistic)	0.001671		



Series: Residuals	
Sample 1998:1 2008:4	
Observations 44	
Mean	-6.18e-15
Median	-0.390392
Maximum	4.451266
Minimum	-2.330407
Std. Dev.	1.484073
Skewness	0.726702
Kurtosis	3.279800
Jarque-Bera	4.016234
Probability	0.134241

3.4.1 Heterocedasticidad:

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.905574	Prob. F(15,28)	0.5673
Obs*R-squared	14.37294	Prob. Chi-Square(15)	0.4975
Scaled explained SS	8.665767	Prob. Chi-Square(15)	0.8943

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	0.308213	Prob. F(11,32)	0.9789
Obs*R-squared	4.215130	Prob. Chi-Square(11)	0.9632
Scaled explained SS	2.541397	Prob. Chi-Square(11)	0.9955

3.4.2 Autocorrelación

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.837102	Prob. F(4,28)	0.5133
Obs*R-squared	4.699759	Prob. Chi-Square(4)	0.3195

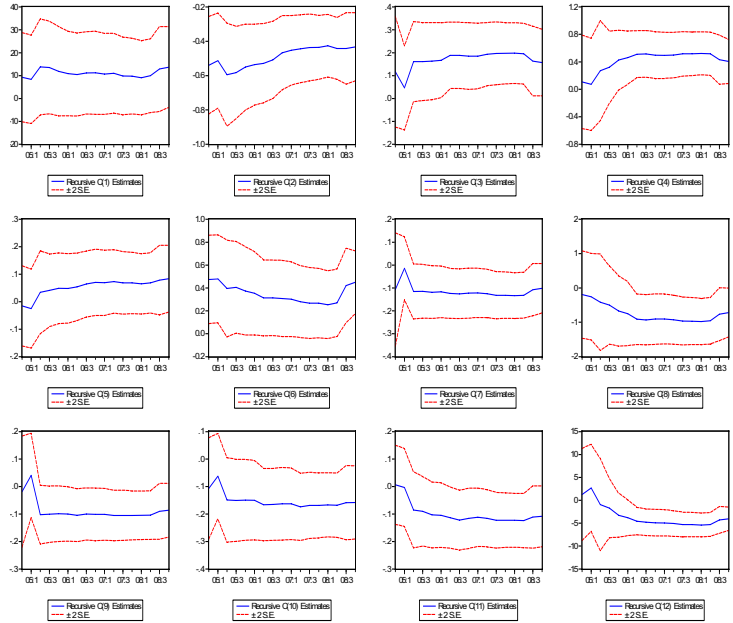
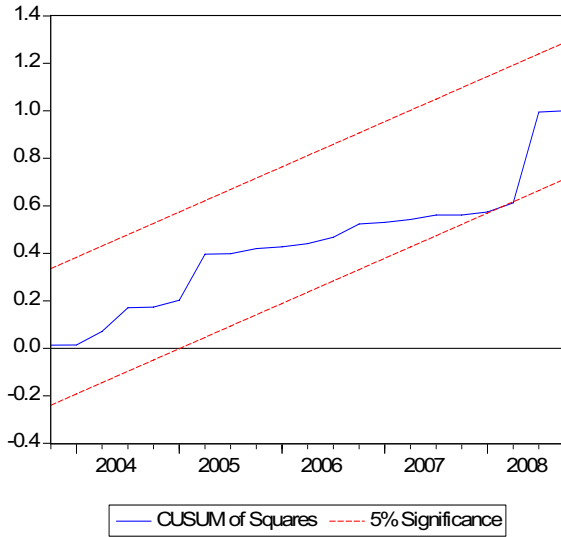
Date: 06/28/09 Time: 16:26

Sample: 1998:1 2008:4

Included observations: 44

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
.*) .	*) .	1	-0.133	-0.133	0.8367	0.360
.)*) .	.) .	2	0.087	0.070	1.1984	0.549
.) .	.) .	3	-0.058	-0.038	1.3626	0.714
.) .	.) .	4	0.023	0.005	1.3894	0.846
.) .	.) .	5	0.042	0.054	1.4798	0.915
*) .	*) .	6	-0.170	-0.167	3.0207	0.806
.) .	.) .	7	0.021	-0.025	3.0454	0.881
*) .	*) .	8	-0.101	-0.076	3.6228	0.889
*) .	*) .	9	-0.116	-0.166	4.4054	0.883
.) .	*) .	10	-0.047	-0.069	4.5355	0.920
*) .	*) .	11	-0.094	-0.097	5.0752	0.927
.)*) .	*) .	12	0.137	0.083	6.2549	0.903

3.4.5 Estabilidad

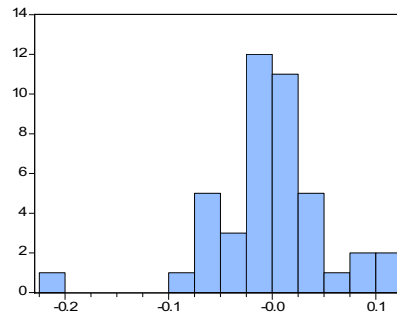
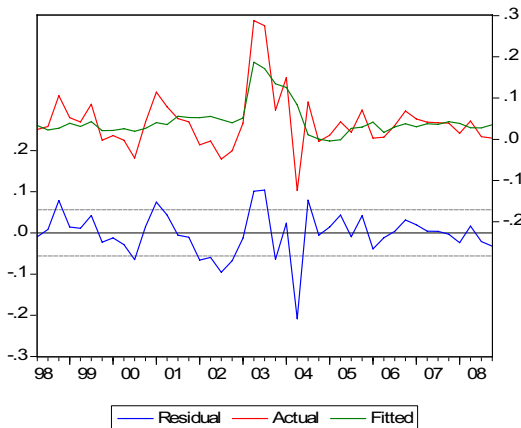


3.5 Ecuación de política monetaria

Dependent Variable: D(B)
 Method: Least Squares
 Date: 06/02/09 Time: 17:01
 Sample: 1998:2 2008:4
 Included observations: 43
 Estimation settings: tol= 0.00010
 $D(B)=C(1)-VP+C(2)*Z(-1)+C(3)*DUMCRISIS$

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.032824	0.008980	3.655206	0.0007
C(2)	0.201441	0.118485	1.700145	0.0969
C(3)	0.101177	0.029448	3.435838	0.0014

R-squared	0.399249	Mean dependent var	0.042029
Adjusted R-squared	0.369211	S.D. dependent var	0.070596
S.E. of regression	0.056069	Akaike info criterion	-2.857263
Sum squared resid	0.125748	Schwarz criterion	-2.734388
Log likelihood	64.43115	Hannan-Quinn criter.	-2.811950
F-statistic	13.29166	Durbin-Watson stat	1.738578
Prob(F-statistic)	0.000037		



Series: Residuals	
Sample	1998:2 2008:4
Observations	43
Mean	-0.002372
Median	-0.003438
Maximum	0.103879
Minimum	-0.208233
Std. Dev.	0.055262
Skewness	-0.938608
Kurtosis	6.101941
Jarque-Bera	23.55322
Probability	0.000008

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	20.30226	Prob. F(4,38)	0.0000
Obs*R-squared	29.29299	Prob. Chi-Square(4)	0.0000
Scaled explained SS	69.52444	Prob. Chi-Square(4)	0.0000

3.4.2 Autocorrelación:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.260246	Prob. F(2,38)	0.7722
Obs*R-squared	0.581020	Prob. Chi-Square(2)	0.7479

ANEXO IV AJUSTE DEL MODELO SIMULADO

En este anexo se adjuntan los resultados de las simulaciones: ajuste del modelo y se explica el procedimiento que se siguió para realizar las simulaciones.

IV.1 Metodología de Simulación:

En este anexo se explica la metodología de simulación utilizada en el análisis cuantitativo y cualitativo de los shocks externos sobre las fluctuaciones domésticas. La presencia de valores futuros esperados en algunas de las ecuaciones del modelo, motiva a utilizar una metodología de simulación numérica especial para este caso.

Se utiliza el procedimiento sugerido en E-Views 6 ®, para realizar simulaciones en presencia de valores futuros, a partir de modelos con expectativas racionales o consistentes. Los aspectos analíticos de esta metodología pueden encontrarse en Fair y Taylor (1983). Considere un modelo compuesto por ecuaciones con la siguiente forma:

$$F [y(-\text{rezago máximo}), \dots, y(-1), y, y(1), \dots, y(\text{adelanto máximo}), x] = 0$$

Donde F es el conjunto completo de ecuaciones del modelo, y es un vector de todas las variables endógenas y x es un vector de todas las variables exógenas.

Dada la existencia de valores rezagados y adelantados de las variables endógenas, no es posible resolver el modelo de manera recursiva para cada una de éstas. En su lugar, las ecuaciones a resolver en cada periodo [i.e. las $F(\cdot)=0$] son tratadas como un sistema simultáneo, por lo que se requiere una condición inicial y una condición final para cada variable endógena. A modo de ejemplo, en el caso que compete en esta investigación, con una muestra que va del periodo s al t , y además existen variables rezagadas y adelantadas sólo un periodo, el sistema a resolver para cada variable tiene la siguiente estructura:

$$\begin{aligned} F(y_{s-1}, y_s, y_{s+1}, x) &= 0 \\ F(y_s, y_{s+1}, y_{s+2}, x) &= 0 \\ F(y_{s+1}, y_{s+2}, y_{s+3}) &= 0 \\ &\dots \\ F(y_{t-2}, y_{t-1}, y_t, x) &= 0 \\ F(y_{t-1}, y_t, y_{t+1}, x) &= 0 \end{aligned}$$

Donde las incógnitas son y_s, y_{s+1}, \dots, y_t , la condición inicial es y_{s-1} y la condición final usada viene dada por y_{t+1} . En otras palabras, para que la simulación pueda ser realizada se “pierden” la primera y última observación.

Este mismo procedimiento es aplicado para todas las observaciones de las variables endógenas a simular, utilizando como procedimiento iterativo el algoritmo Gauss-Seidel. Esta metodología también se conoce como método de Fair – Taylor.

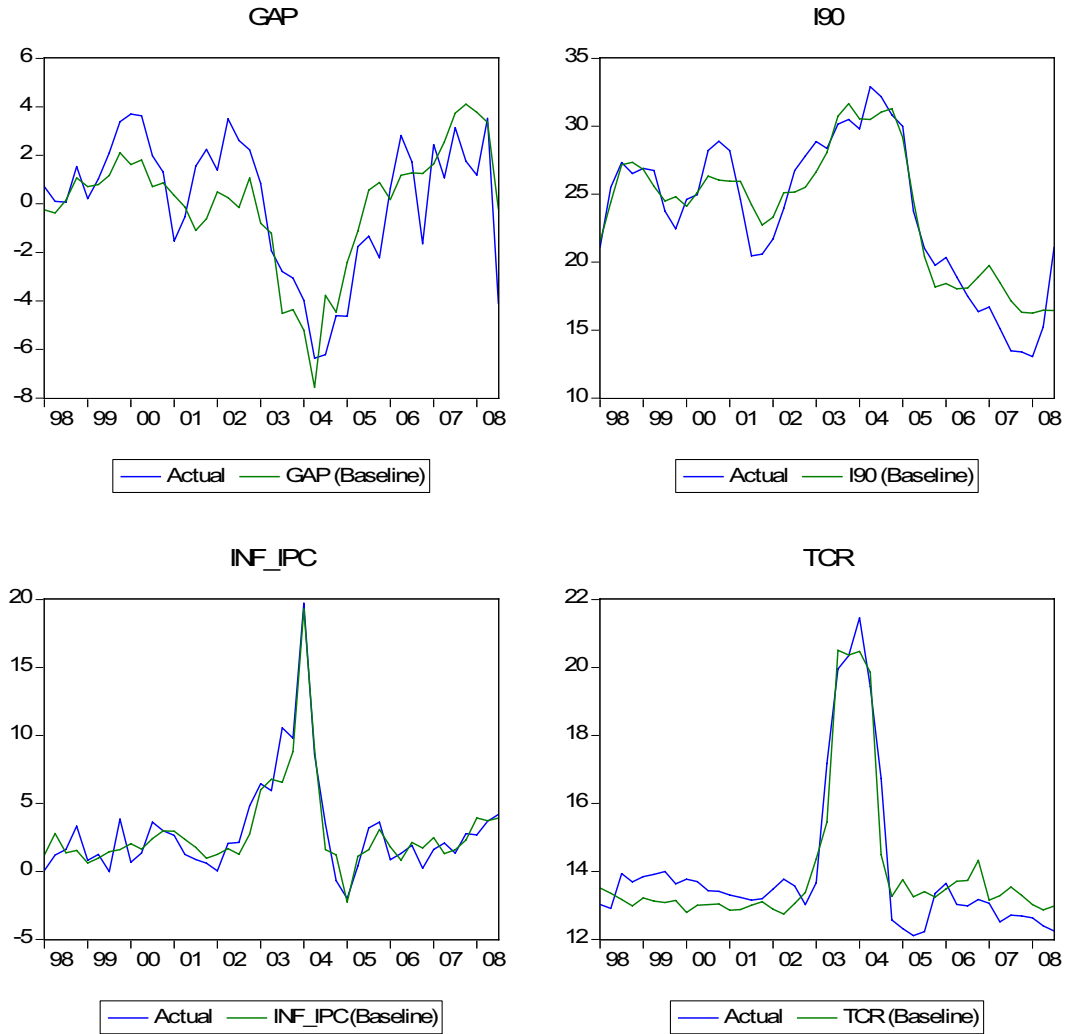
Bajo el supuesto de expectativas racionales, la predicción realizada por los agentes puede interpretarse como el valor verdadero en el periodo siguiente (o futuro) más un componente de error aleatorio (i.e. $x_{t+1}^e = x_{t+1} + \varepsilon_t$). Finalmente, para simular sendas de las variables endógenas del modelo que incorporen supuesto, se implementan las siguientes etapas:

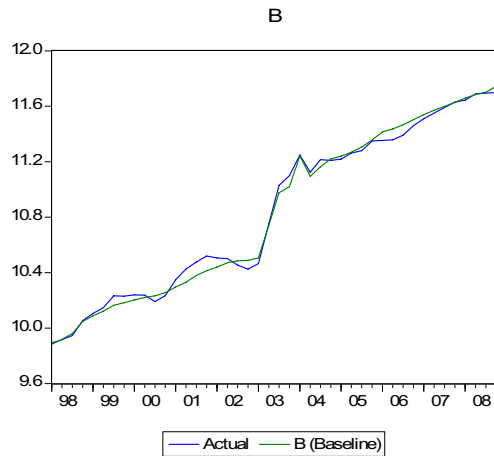
- 1) Se realizan mil simulaciones estocásticas de las variables endógenas del modelo estimado, utilizando el procedimiento descrito en párrafos anteriores y se almacenan dichos resultados.
- 2) Se calcula la media de dichas simulaciones y se contrasta si estadísticamente es diferente de la senda verdadera.
- 3) Si es estadísticamente satisfactorio se conserva dicha senda, en caso contrario se toma ésta última y se realiza el procedimiento nuevamente desde el paso 1).

IV.2 Ajuste del Modelo

Una vez obtenidos los parámetros de interés, y verificado mediante contrastes su pertinencia, se procedió a realizar una simulación ex – post para evaluar que también ajusta el modelo completo las series reales. En el Gráfico IV, se presenta la comparación del escenario base contra las series originales.

**GRAFICO IV
COMPARACIÓN DEL ESCENARIO BASE CONTRA LAS SERIES ORIGINALES**





Donde GAP es la brecha del producto, I90 es la tasa de interés de corto plazo, INF_IPC es la tasa de inflación trimestral del índice de precios al consumidor, TCR es el tipo de cambio real y B es el logaritmo de la base monetaria, instrumento de política monetaria.

Como se puede observar en el gráfico anterior, a pesar que el modelo no reproduce muy bien la varianza de las series, si captura el comportamiento de su media.