

RELACIÓN TASA DE CAMBIO Y ACTIVIDAD ECONÓMICA PARA COLOMBIA EN EL PERÍODO 1970 – 2006

Luz Dary Ramírez Franco*
Hernando Rendón Obando**

RESUMEN

La relación tasa de cambio y actividad económica es ambigua. La evidencia internacional se adhiere a los resultados de Edwards (1986), los cuales afirman que en el corto plazo la devaluación es contractiva y en el largo plazo estas son neutras. En este artículo se examina la relación entre la tasa devaluación real y la tasa de crecimiento del producto para el período 1970-2004, mediante un modelo de corrección de errores del producto. Los resultados indican un doble efecto de la devaluación real sobre el producto: expansivo y contraccionista. Pero el efecto neto es nulo.

Palabras clave: Tasa de cambio, devaluación, modelo de corrección de errores.

ABSTRACT

The exchange rate and economic activity relation is ambiguous. The international evidence are fitted to the results of Edwards (1986), which indicate that in the short run the devaluation is contractionary while in the long run is neutral. This paper examines empirically this relation for Colombia through an Error Correction Model for the product for the

* Estudiante de Doctorado en Economía, Universidad de Barcelona.

** Profesor Asociado de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

years 1970-2004. The results show both an expansive and contractive impact on the product of the devaluation rate. However, in net terms, the impact of the devaluation rate is null.

Key words: Exchange rate, Devaluation, Error Correction Model.

1. Introducción

La teoría económica presenta dos vertientes de análisis sobre la relación Tasa de Cambio Real (TCR) y Producto. De un lado, está el enfoque convencional de macroeconomía abierta, con el modelo IS-LM-BP, que postula una relación positiva entre las dos variables al menos en el largo plazo¹. De otro lado, están los enfoques que postulan una relación inversa entre las dos variables debido tanto a factores de oferta como de demanda.

La evidencia empírica a nivel internacional muestra que la relación que predomina entre estas variables es negativa, por lo menos a corto plazo, ver Edwards (1986). En este sentido, y teniendo en cuenta que la literatura empírica para Colombia no es muy amplia, este trabajo se propone evaluar la relación Tasa de Cambio – Actividad Económica para Colombia en el período 1980-2004. El análisis se realizará a través de la especificación de un modelo de corrección de errores para el producto, que permite determinar el impacto en el corto plazo de la devaluación real sobre el producto.

El estudio se compone de las siguientes partes: Luego de esta introducción, en la sección 2 se hace una revisión de los diferentes enfoques teóricos sobre la relación tasa de cambio y actividad económica; en la sección tres, se resume la literatura empírica. En una cuarta sección se presenta el modelo base de las estimaciones econométricas y se describen los datos utilizados; en una quinta sección se realizan las estimaciones y se analizan los resultados de las estimaciones. Finalmente, en la sección 6 se hacen algunos comentarios a manera de conclusiones.

2. La teoría sobre la relación producto-tasa de cambio

La teoría económica plantea la relación entre la tasa de cambio y la actividad económica a través de dos perspectivas a saber: una, que considera que la relación tasa de cambio real y el producto es

1 Sin embargo, en los hallazgos empíricos para muchos países, sobre la relación exportaciones netas-tasa de cambio real, se ha encontrado un efecto negativo de la TCR sobre las exportaciones netas. Estos hallazgos han sido documentados en la literatura como los efectos J. Sobre esto ver Artus y Knight (1984). Pero para Colombia se ha encontrado que no se dan estos efectos J. Ver Rincón (1999).

positiva, la cual se puede denominar el enfoque tradicional y otra que admite que esta relación puede ser negativa, denominada en la literatura como enfoque de la devaluación contraccionista.

2.1. El enfoque convencional

Este enfoque, fundamentado en el modelo IS-LM, plantea que la relación entre la TCR y el producto es positiva. Muestra que un aumento de la tasa de cambio nominal (TCN) (depreciación nominal) permaneciendo constante los precios, provoca una depreciación real, con lo que mejora la competitividad y por tanto las exportaciones netas de bienes y servicios, estimulándose así la demanda agregada y por tanto el producto si la economía está operando con capacidad ociosa. Esto supone que se cumple la condición Marshall - Lerner, la cual se expresa como

$(\eta_{X,TCR} + \eta_{M,TCR}) > 1$, donde, $\eta_{X,TCR}$, representa la elasticidad de la

demanda de exportaciones a la TCR y $\eta_{M,TCR}$, representa la elasticidad de la demanda de importaciones a la TCR. Esta condición garantiza que la devaluación real mejora la cuenta comercial. En términos del modelo IS-LM-BP con perfecta movilidad de capital, la devaluación real desplazaría a la derecha la curva IS a lo largo de la curva LM, haciendo que el producto crezca.

La teoría sobre la condición Marshall-Lerner considera que ésta tiende a cumplirse en el largo plazo, mientras que a corto plazo predominan los llamados efectos J, lo cual implica que la devaluación real, antes que mejorar la cuenta comercial, la deteriora. En la raíz de este efecto de la devaluación real están las bajas elasticidades a la tasa de cambio real de la demanda de exportaciones e importaciones. Por tanto, dado que la demanda agregada depende positivamente del saldo de la cuenta comercial, los efectos J implican una asociación negativa entre la devaluación real y el producto.

2.2. Enfoque contraccionista

Sin embargo, otros enfoques consideran que la devaluación real tiene efectos contraccionistas sobre el producto, aún a largo plazo. Estos efectos se dan tanto por el lado de la demanda como por el lado de la oferta agregada. A continuación, se resumen los diferentes argumentos que sustentan el impacto contraccionista de una devaluación sobre el producto.

El impacto contraccionista por el lado de la demanda agregada se explica por:

- 1) La devaluación genera una redistribución del ingreso hacia grupos con alta propensión marginal a ahorrar. En esta línea de análisis están: Díaz (1963); Cooper (1971); Krugman y Taylor (1978). La razón es que la devaluación expande los beneficios de las industrias que generan bienes transables (exportables e importables) ya que la devaluación eleva los precios en moneda doméstica de esos bienes. Esta alza en los precios de bienes transables se traduce en un aumento del nivel general de precios, lo cual reduce el salario real. Dado que la propensión marginal a consumir es más alta en los sectores receptores de salario que en el sector que percibe beneficios, el gasto agregado tiende a caer y por tanto el producto.
- 2) La devaluación hace caer la inversión, (Branson, 1986). La explicación aquí es que la devaluación real encarece los bienes de capital, los cuales son fundamentalmente importados, reduciendo la inversión y por tanto la demanda agregada. (Branson, 1986; van Wijnbergen, 1986).
- 3) La devaluación incrementa el valor de la deuda externa y los pagos de servicio de ésta en términos de moneda doméstica. Para países con alta deuda en moneda extranjera, esto implicaría menos recursos para financiar el gasto y la producción. (Gylfason y Risager, 1984; Van Wijnbergen, 1986).
- 4) La devaluación al elevar el nivel de precios domésticos reduce la riqueza real o los saldos monetarios reales, reduciendo el gasto agregado (Bruno, 1979; Hanson, 1983).
- 5) La devaluación, al elevar el valor en moneda doméstica de las importaciones y exportaciones, eleva los impuestos ad-valorem sobre el comercio exterior. (Krugman y Taylor, 1978). Esta situación provoca una redistribución del ingreso desde el sector privado hacia el sector gobierno, el cual tiene una propensión marginal a ahorrar cercana a uno, haciendo caer la demanda agregada.
- 6) La devaluación puede generar un alza en la tasa de interés nominal (Bruno, 1979; Van Wijnbergen, 1986). El alza en las tasas de interés se da por el alza en los precios domésticos que conlleva la devaluación, lo cual reduce el volumen real de crédito de los bancos y de la base monetaria real, con la

consiguiente elevación de las tasas de interés y reducción del gasto agregado.

- 7) La devaluación real contrae el producto debido a que la cuenta comercial está inicialmente en déficit (Krugman y Taylor, 1978; Hanson, 1983). Cuando el saldo de la cuenta corriente está en déficit, la devaluación real al elevar el valor de las importaciones, expresadas en bienes domésticos, reduce el ingreso real. En efecto, el saldo de la cuenta corriente, expresada en bienes domésticos, es: $SCC = X - (TCR)M$; por tanto al aumentar la TCR, se eleva $(TCR)M$ y cae el saldo en cuenta corriente y como el producto es igual a la absorción más el SCC entonces cae el producto.

Por el lado de la oferta agregada, los canales mediante los cuales una devaluación contrae el producto son:

- 1) La devaluación eleva el precio en moneda doméstica de los insumos importados (Bruno, 1979; Gilfason y Risager, 1984; Solimano, 1986; Van Wijnbergen, 1986). Esto produce un alza de los costos unitarios con lo que la oferta se contrae.
- 2) La elevación de los precios de los bienes transables por la devaluación, hace que los salarios nominales se eleven si estos están indexados a los precios domésticos y foráneos (Hanson, 1983; Islam, 1984). El alza en el salario tiende a contraer la oferta por la elevación de los costos unitarios.
- 3) El capital de trabajo se hace más costoso por la caída de los saldos monetarios reales (Bruno, 1979; Van Wijnbergen, 1986), como resultado del alza en el nivel de precios que provoca la devaluación. Esta contracción de los saldos monetarios reales hace que la tasa de interés se eleve, encareciendo el costo del capital de trabajo, reduciéndose así la producción.

Lo anterior muestra que los canales por medio de los cuales la devaluación ejerce un impacto contraccionista son muy variados, lo cual hace imposible generar un modelo que involucre toda esa diversidad de mecanismos. En vista de esto, en este trabajo el modelo utilizado es uno en que la variable a modelar es la tasa de crecimiento del producto. Esto se hará más adelante en la sección 4.

3. La evidencia empírica sobre la relación tasa de cambio y producto

En esta sección se presenta un compendio de los resultados de algunos estudios empíricos sobre la relación producto y la tasa de cambio real.

En Edwards (1986) se analiza el impacto de la devaluación sobre variables macroeconómicas, entre ellas el producto, para varios países en desarrollo durante el período 1965-1980. Los resultados de este trabajo indican que en el corto plazo las devaluaciones tienen un efecto contraccionista sobre el producto agregado, en promedio una devaluación del 10% *ceteris paribus* genera una caída del 1% en el PIB real, pero este efecto se revierte en un período de más o menos un año cuando la devaluación ejerce un efecto expansionista.

Posada, Castaño Muñoz y Restrepo (1988) presentan un modelo de síntesis Neoclásico- Keynesiano para una economía abierta aplicado a la economía colombiana y para el período 1961-1986, con el objetivo de analizar la relación actividad económica e inflación. Este trabajo es importante ya que el modelo plantea la demanda agregada en función de la TCR. Uno de los resultados del estudio es el impacto positivo que tiene la tasa de devaluación real sobre el crecimiento del producto en el corto plazo.

En un segundo trabajo, Edwards (1989), analiza los efectos de la devaluación nominal sobre el producto agregado y el empleo, utilizando datos de panel. El análisis se realiza para 12 países en vía de desarrollo, con datos que cubren el período 1965 - 1984. Los resultados de este trabajo apoyan la proposición de que las devaluaciones tienen al menos en el corto plazo un efecto contraccionista sobre el PIB real. Con respecto a largo plazo los resultados variaron, así por ejemplo, en algunas regresiones el coeficiente de la tasa de cambio indica que el efecto de una devaluación nominal sobre el producto es negativo, en tanto en otras regresiones las devaluaciones son neutras.

Kamin y Klau (1997) estiman el impacto de la tasa de cambio real sobre el producto para 27 países bajo datos de panel. Dicha estimación es realizada a través de un modelo² de corrección de

2. Puesto que hay una multiplicidad de teorías y factores subyacentes a la hipótesis de la devaluación contraccionista, la ecuación del modelo de corrección de errores de este trabajo no es deducido de un modelo teórico particular.

errores lo que permite evaluar los impactos de corto y largo plazo de la TCR. Las principales conclusiones de este trabajo se resumen así:

- ✓ Las devaluaciones sólo traen efectos en el corto plazo.
- ✓ Se sugiere que en relaciones bivariantes entre Devaluación y Producto la relación negativa entre ambas variables puede deberse a una tercera variable omitida que influye sobre ambas.
- ✓ En el corto plazo se da un efecto contraccionista de la Devaluación sobre el Producto, pero dicho efecto no se detecta una vez son tenidas en cuenta otras variables.
- ✓ La última conclusión hace referencia a que en América Latina las devaluaciones son más contraccionistas que en el Asia o en los países industrializados, lo que es demostrado por el coeficiente de la TCR de la estimación después de introducir otras variables de control (como el Gasto Público), pues dicho coeficiente aunque es insignificante en las tres regiones analizadas, es aún más bajo para los países latinoamericanos.

Papazoglou (1999), examina los efectos de los cambios de la TCR sobre el nivel de producto de la economía griega a través de un modelo de oferta y demanda agregadas³. El modelo se apoya en dos hipótesis: De un lado se asume que la apreciación real es contraccionista desde el lado de la demanda agregada y en segundo lugar se asume que es expansionista desde el lado de la oferta agregada⁴. Los resultados econométricos de este estudio muestran que a corto plazo la devaluación real aumenta el producto es decir predomina el efecto demanda, mientras que a largo plazo la devaluación real contrae el producto, predominando así los efectos de oferta.

Thapa (2002), estudia la relación tasa de cambio real y crecimiento económico para la economía Nepalí, para el período 1979-2000. La oferta agregada se hace depender negativamente de la TCR y de los salarios monetarios, mientras que la demanda es función creciente de la TCR y de los saldos monetarios nominales; así el

3. En este modelo, los precios son determinados por un markup sobre los costos y el nivel de producción es determinado por la demanda agregada.

4. Es contraccionista debido al deterioro de la cuenta corriente causado por el empeoramiento de la competitividad y expansionista por la reducción en los costos de producción, dado el abaratamiento de las materias primas importadas.

impacto de la TCR sobre el producto es indeterminado dependiendo de cual de los dos efectos de oferta o demanda, predomine. Los resultados muestran que la devaluación real tiene un impacto expansivo sobre el producto.

Echavarría y Arbeláez (2003), realizan un estudio de la relación tasa de cambio y crecimiento económico en Colombia para el período 1995-2002. Dentro de las conclusiones del trabajo se afirma que las devaluaciones después de 1997 en Colombia han tenido un efecto positivo sobre la inversión, las ventas y las utilidades de las firmas; igualmente explican que el efecto positivo de la inversión sobre la TCR se debe en primer lugar a la mayor competitividad.

Finalmente, Kandil, Berument y Dincer (2005) realizan un estudio sobre los efectos de las fluctuaciones de la TCR en la actividad económica de Turquía para el período 1980-2004, y encuentran que los cambios anticipados de la tasa de cambio tienen efectos contraccionistas sobre el crecimiento económico, la demanda de inversión y la demanda de exportaciones.

4. El modelo y los datos

En esta sección se formulará el modelo teórico que será estimado y además se describen algunas propiedades de las variables así como sus fuentes y unidades de medida.

4.1. El Modelo

Para indagar empíricamente sobre la relación tasa de devaluación real y producto para la economía colombiana, se estima una ecuación que relaciona la tasa de crecimiento del producto (Dy) con la tasa crecimiento de los saldos monetarios reales (Dmp), con la tasa de crecimiento del gasto público (Dgr), con la tasa de devaluación real (Dq) y con la brecha del producto (gap). Esta ecuación es formulada y estimada en Kamin y Klau (1996), utilizando datos de panel. Si bien los autores no dan una justificación teórica de esta ecuación, los siguientes argumentos pueden dar una racionalización de la misma: En primer lugar, la ecuación postula que el PIB observado cointegra con el PIB de largo plazo con un coeficiente unitario; esto es, en el largo plazo el PIB se mueve en su trayectoria tendencial, por lo que la variable (gap) sería cero. Pero a corto plazo, las variables difieren, esto es GAP no es nulo, impactando a la tasa de crecimiento del PIB según sea la brecha positiva o negativa. En efecto, cuando la brecha es

positiva, esto es, cuando el PIB observado supera su nivel de tendencia, el efecto sobre la tasa de crecimiento del PIB es hacerla decrecer y lo contrario si la brecha es negativa. En este sentido, la ecuación es un modelo de corrección de errores. En segundo lugar, un aspecto interesante de la ecuación es que el impacto de las variables monetarias y fiscales (Dmp y Dgr) se restringe a un efecto de corto plazo, lo cual es coherente con varios modelos macroeconómicos, por ejemplo el de la síntesis neoclásica. Así estas variables reflejarían un efecto de demanda, el cual es un efecto transitorio o de corto plazo según este modelo. El modelo entonces es:

$$Dy=f(Dq,Dgr,Dmp,gap) \quad (1)$$

Los signos esperados de las derivadas parciales son: positivo para Dmr , negativo para gap ; positivo para Dgr aunque puede ser negativo de acuerdo con el enfoque de la equivalencia ricardiana. El signo del parámetro asociado a la tasa de devaluación real Dq es indeterminado.

4.2. Fuentes y descripción de los datos

Antes de analizar el comportamiento de las series utilizadas en el modelo, se describen como están medidas las variables así como sus fuentes.

Todas las variables, excepto gap , son diferencias anuales de los logaritmos de las respectivas variables en niveles, por lo que se pueden interpretar como tasas de crecimiento. Así, Dy es la tasa de crecimiento del PIB, calculada como la diferencia anual del logaritmo del PIB a precios constantes de 1975; Dgr es la tasa de crecimiento del gasto público real del gobierno central, utilizando como deflactor el índice de precios al consumidor (IPC) total con base en 1995; Dq , la tasa de devaluación real, calculada con base en el índice de la tasa de cambio real, base 1992; Dmr es la tasa de crecimiento de los saldos monetarios reales utilizando como deflactor el IPC. La brecha del producto gap se calculó como la diferencia entre el producto real en logaritmos y su tendencia, calculada con base en el filtro de Hodrick- Prescott, utilizando como valor del parámetro $\lambda=100$. Las fuentes de los datos son DANE y Banco de la República.

En la figura 1 se muestra la evolución de las series anteriores para el período considerado. Se puede observar que estas tienen un comportamiento estacionario, lo que se confirma con los respec-

tivos contrastes de raíces unitarias de Dickey-Fuller, que se dan en el cuadro 1.

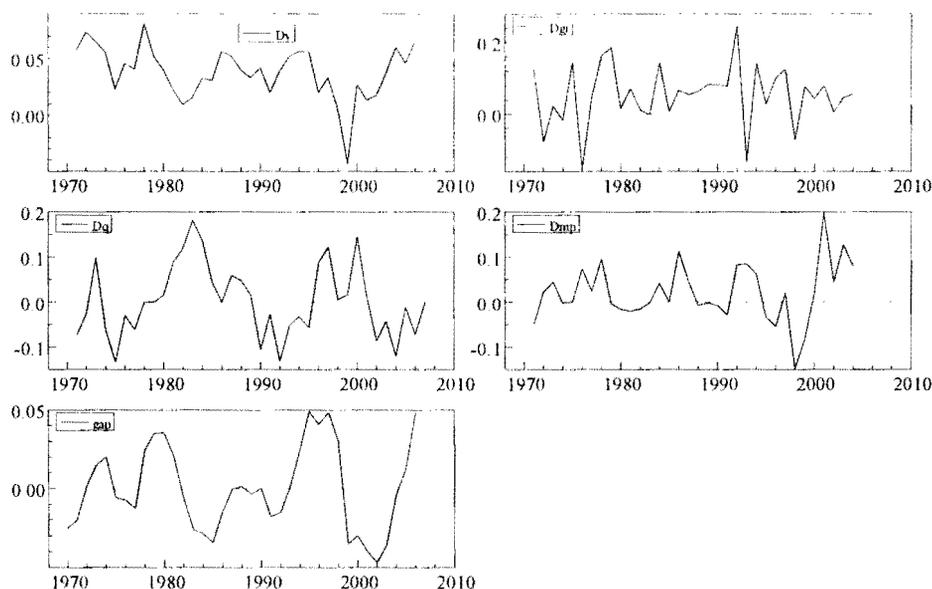


Figura 1. Gráficas de Dy, Dgr, Dq, Dmp y gap contra el tiempo.

| Variable | test de ADF |
|----------|-------------|
| Dgr | -8.1 |
| Dy | -3.49 |
| Dq | -2.98 |
| Dmp | -3.88 |
| gap | -3.2 |

Notas: 1. Los tests de Dickey Fuller se hicieron con un rezago en la variable dependiente, Incluyendo la constante pero no la tendencia determinística. 2. Valor crítico al 5%: -2.959, tomado de Mackinnon (1991)

Cuadro 1. Tests de raíces unitarias.

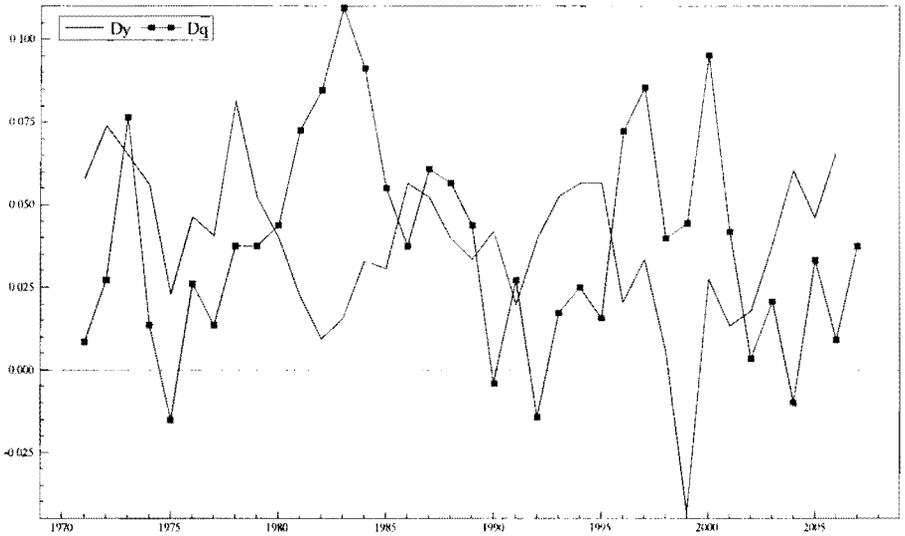


Figura 2. Gráfica de Dy y Dq contra el tiempo.

La figura 2 muestra a las tasas de crecimiento del producto Dy y la tasa de devaluación real Dq durante el período 1971-2007. En general los movimientos en ambas variables son en la misma dirección, con excepción de algunos períodos en los se mueven en sentido contrario, destacándose los primeros años de las décadas de los 80's y 90's, en los que la tasa de devaluación real crece y Dy decrece para el primer período y lo contrario para el segundo período. Los dos periodos son bastantes diferentes: en el primero la economía colombiana experimenta una recesión moderada resultado en parte de la recesión mundial que se da en el momento y en el segundo la economía está en expansión; los movimientos de la tasa de cambio en el primer período responden a la fuerte devaluación nominal que se da en el gobierno de Betancur mientras que en los 90's la revaluación se da por la gran entrada de capitales experimentada por la economía colombiana, el auge del gasto privado y el incremento en el gasto público. Otros eventos que promovieron la apreciación en este período fueron la bonanza petrolera y las expectativas ligadas a ella, el incremento en la productividad de la economía después de la apertura y el gran aumento en los términos de intercambio observado en 1994.

5. Estimación del modelo y análisis de los resultados

Para la implementación empírica de la relación (1), se utilizaron datos anuales desde 1970 hasta 2004. La metodología econométrica utilizada es la siguiente: se partió de un modelo autoregresivo y de rezagos distribuidos de orden dos en cada una de las variables, excepto *gap*, la cual entra con un rezago de orden 1. Así la muestra efectiva utilizada se reduce a datos desde 1973-2004. Estos rezagos se determinaron teniendo en cuenta que los residuales pasaron los test de correlación serial hasta de orden 2 (AR), normalidad (Normality), Heteroscedasticidad autoregresiva (ARCH), heteroscedasticidad en función del cuadrado de las variables (Hetero) y forma funcional (RESET). Para detalles sobre estos contrastes, ver Johnston y Dinardo (1997). No se utilizaron los llamados criterios de información (como el de Schwarz, Hannan-Quinn, etc.) para determinar el rezago máximo por cuanto estos criterios lo que tienen en cuenta es la parsimonia del modelo y no la adecuación del mismo a los datos. Así ocurre muchas veces que el modelo elegido bajo algunos de estos criterios, no sea congruente con los datos al presentar residuales autocorrelacionados, etc. Por tanto aquí el criterio dominante para la determinación de orden del rezago máximo de modelo dinámico inicial es su coherencia con los datos, reflejada esta coherencia en residuales homocedásticos e independientes. Luego este modelo inicial es simplificado, eliminando las variables cuyos parámetros no sean significativos al 5%. Aplicando este procedimiento resultó la siguiente ecuación :

$$Dy = + 0.5301 * Dy_1 + 0.443 * Dy_2 + 0.04571 * Dq + 0.03472 * Dq_1$$

$$(SE) \quad (0.0912) \quad (0.0941) \quad (0.0285) \quad (0.0316) \quad (2)$$

$$- 0.1299 * Dq_2 - 0.7243 * gap_1 + 0.0439 * DDgr_1$$

$$(0.0294) \quad (0.0819) \quad (0.0143)$$

AR 1-2 : $F(2,24) = 1.5248 [0.2380]$

ARCH 1-1 : $F(1,24) = 0.60628 [0.4438]$

Normality: $\text{Chi}^2(2) = 1.8638 [0.3938]$

hetero : $F(14,11) = 0.59149 [0.8240]$

RESET : $F(1,25) = 0.82520 [0.3723]$

En la ecuación (2), aparece la tasa de devaluación real contemporánea y rezagada dos períodos. Mientras los coeficientes de Dq contemporáneo y rezagado un período son positivos y casi iguales, el de Dq rezagado dos períodos es negativo. Para captar el efecto neto de la tasa de devaluación real se contrasta la siguiente hipótesis nula: de que la suma de los parámetros asociados a Dq y a los dos rezagos sea cero frente a la alternativa de que esta suma sea diferente de cero. El estadístico da : $F(1,26)=2.4[0.14]$, el cual no permite rechazar la hipótesis nula. Es decir, en términos netos o en términos de promedio, la tasa devaluación real no tiene efectos sobre el producto: sus efectos puntuales son de igual magnitud pero de signo contrario, de tal forma que se cancelan.

Una transformación de la ecuación anterior es posible: dada la semejanza de los parámetros de Dq contemporáneo y rezagado, estas dos variables se condensan en su promedio, dando la ecuación (3):

$$Dy = +0.5355Dy_1 + 0.4435Dy_2 - 0.7256gap_1$$

$$(SE) (0.08993) (0.09108) (0.08151)$$

$$+ 0.04403DDgr_1 + 0.07919MaDq - 0.1322 Dq_2 \quad (3)$$

$$(0.01424) (0.03129) (0.02771)$$

$$AR\ 1-2\ F(2, 24) = 1.5279 [0.2374]$$

$$ARCH\ 1\ F(1, 24) = 0.87038 [0.3601]$$

$$Normality\ Chi^2(2) = 1.4781 [0.4776]$$

$$Hetero\ F(12, 13) = 0.54274 [0.8505]$$

$$RESET\ F(1, 25) = 0.9293 [0.3443]$$

En la ecuación (3) $MaDq$ es el promedio de la Dq contemporáneo y Dq rezagado un período. El coeficiente de esta variable es positivo e implica que por cada un punto porcentual de mayor devaluación real la tasa de crecimiento del producto crece en un 0.08 puntos, mientras que el coeficiente de Dq rezagado dos períodos es negativo e igual a 0.12, lo cual indica que un punto de crecimiento en la tasa de devaluación real reduce la tasa de crecimiento del producto en 0.12 puntos. Así la tasa de devaluación real tiene dos efectos contrapuestos sobre el crecimiento de la actividad económica: contraccionista e expansivo, lo cual se puede interpretar como un reflejo de los diferentes impactos de

oferta y demanda que la tasa de devaluación real ejerce sobre el producto. Pero nuevamente, en términos netos, el efecto es nulo. En efecto: $F(1,27) = 2.6982 [0.11]$, estadístico que no permite rechazar la hipótesis de un efecto nulo de la devaluación real sobre el crecimiento del producto.

Otros determinantes de la tasa de crecimiento del producto a corto plazo son el gasto público en términos reales, que entra en la ecuación como una tasa de aceleración, con un impacto positivo de 0.04 por ciento por cada punto porcentual de aumento de en la tasa de crecimiento del gasto público. Este resultado se contrapone a la hipótesis de la equivalencia ricardiana. La brecha del producto ejerce un impacto significativo numérica y estadísticamente. Así la tasa de crecimiento del producto se ajusta en un 0.7% por cada punto porcentual de desviación del PIB de su senda de tendencia. El signo negativo del coeficiente implica que en el largo plazo el PIB observado tiende a moverse a lo largo de su sendero tendencial, esto es $y_t = y_{\text{tendencial}}$. Los rezagos uno y dos de la variable dependiente, sugieren un comportamiento bastante inercial de la tasa de crecimiento del producto.

Por otro lado, la ecuación anterior no revela errores de especificación, ya que todos los diagnósticos son pasados satisfactoriamente por la ecuación, como se evidencia en los respectivos valores de probabilidad de cada uno de los tests (números entre corchetes). En la figura siguiente se muestran los valores observados y ajustados de Dy , el diagrama de dispersión de Dy contra Dy estimado, los residuales y su correlograma (ACF). Las gráficas de los valores observados y ajustados así como el diagrama de dispersión indica que la ecuación describe bien a Dy durante el período, mientras las dos últimas figuras indican que no se dan valores atípicos ni correlación serial.

Durante el período considerado, la economía colombiana experimentó grandes cambios derivados de las reformas de apertura de la década de los 90's. Entre estos cambios uno muy destacado fue la liberación de la cuenta de capitales y del mercado cambiario. Dada la relación de estas variables con la tasa de cambio real, es necesario indagar hasta qué punto la relación estimada se ha mantenido constante durante el período. A fin de analizar más detenidamente este punto, se hace una estimación de la ecuación 2 por mínimos cuadrados recursivos, esto es, comenzando la estimación a partir de un tamaño mínimo de la muestra y repetir la estimación agregando a la vez una observación. Este procedimien-

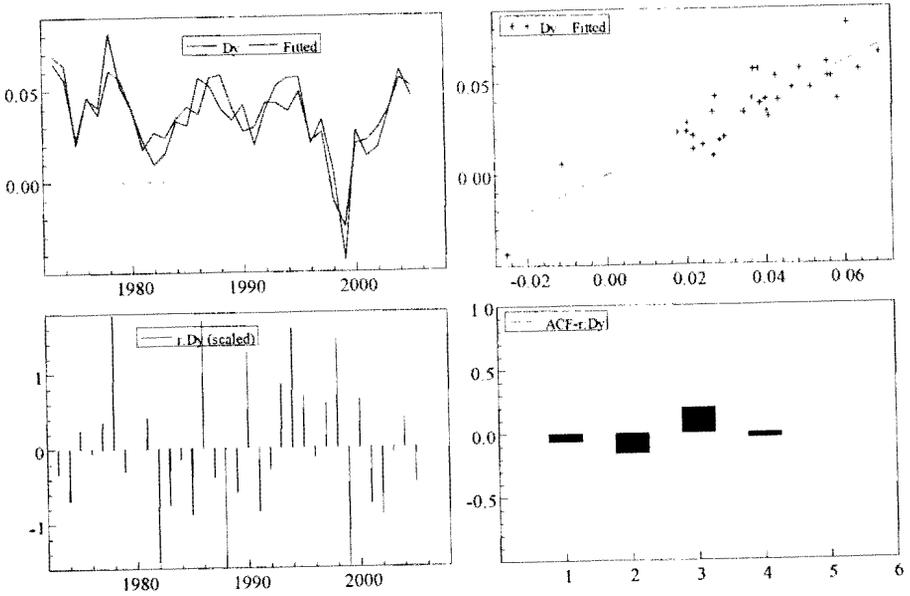


Figura 3. Dy observado y ajustado (Fitted), diagrama de dispersión de Dy observado vs Dy estimado, residuales y su correlograma.

to permite generar secuencias de parámetros estimados y estadísticos del modelo a medida que se agrega una observación.

En la figura 4 siguiente se muestra los residuales y una serie de contrastes de de Chow. Para detalles de este contrastes de estabilidad estructural se puede consultar Johnston y Dinardo (1996). La serie de los residuales, sugiriendo la ausencia de valores atípicos y la constancia de la desviación estándar de la regresión a lo largo de la muestra; así mismo la sucesión de tests de Chow indican que la ecuación estimada no presenta quiebres estructurales en gran parte de la muestra.

Un aspecto último para evaluar de la ecuación (3) es si las variables del lado derecho son regresores válidos en un sentido estadístico como para que los parámetros estimados por la técnica de mínimos cuadrados ordinarios sean consistentes. Es decir, se debe responder a la siguiente pregunta: ¿se pueden considerar estas variables como condicionantes válidos desde un punto de vista estadístico para la estimación de la media condicional de la tasa de crecimiento del producto? En este caso, esta cuestión atañe solo a la variable Dq contemporánea por cuanto los otros regresores

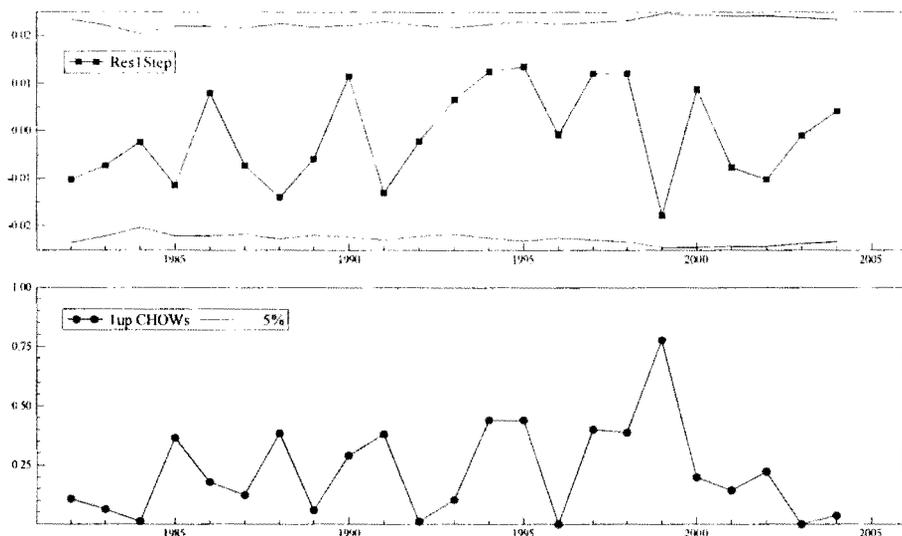


Figura 4. Residuales recursivos y contrastes de Chow de la ecuación (3).

entran en la ecuación en sus niveles rezagados y como tal son variables predeterminadas, independientes de los residuales si estos no presentan correlación serial, lo cual se cumple aquí según el test de correlación serial reportado.

Para determinar si se puede considerar a Dq como un regresor válido, se aplica un test de exogeneidad, conocido como contraste de Hausman-Wu. Este test tiene varias formas y la que se aplica aquí implica los siguientes pasos: primero se estima una ecuación para Dq en función de variables predeterminadas. Esta ecuación se denomina el modelo marginal; luego se hace un contraste sobre si la variable dependiente estimada del modelo marginal es un regresor válido en la ecuación condicional, esto es en la ecuación (3). Es decir si el parámetro asociado a esta variable es significativamente diferente de cero en el modelo condicional. Si se encuentra que es un regresor válido entonces se concluye que la variable en cuestión no es exógena y por tanto el modelo condicional debe estimarse por una técnica apropiada como variables instrumentales. En caso en que se encuentra que el parámetro de esta variable no es significativamente diferente de cero en el modelo condicional, la interpretación es que la variable en cuestión es exógena y como tal un regresor válido en este modelo.

De acuerdo con el conjunto de información que se tiene, el modelo marginal para Dq estimado es:

$$Dq = -0.3918Dmp_1 + 0.4778Dq_1 \quad (4)$$

$$(SE) \quad (0.184) \quad (0.1535)$$

$$AR \ 1-2 \ F(2, 28) = 0.42577 [0.6574]$$

$$ARCH \ 1 \ F(1, 28) = 0.28203 [0.5996]$$

$$Normality \ Chi^2(2) = 0.74375 [0.6894]$$

$$HETERO \ F(4, 25) = 1.1087 [0.3745]$$

$$RESET \ F(1, 29) = 1.7595 [0.1950]$$

$$F(8,22) = 0.21893 [0.9838]$$

La ecuación anterior resulta de la simplificación de un modelo autoregresivo y de rezagos distribuidos de Dq en función de las variables Dy , Dgr , gap , Dmp , con dos rezagos, excluyendo sus valores contemporáneos. La variable gap entró solo con un rezago. El estadístico F reportado al final de la ecuación anterior indica que esta simplificación es válida.

Los diagnósticos reportados indican que la ecuación no presenta errores de especificación dado el conjunto de información existente. Como última etapa del test de exogeneidad, se contrastó la significancia de Dq ajustado de la ecuación (4) en la ecuación condicional (3). El test da $F(1,25) = 0.137371 [0.7140]$, lo cual no rechaza la hipótesis nula de que Dq estimado no forma parte del modelo condicional. Por tanto, Dq en la ecuación (3) se puede considerar como una variable débilmente exógena para la estimación de los parámetros de la ecuación (3).

Aunque no es del interés fundamental de este estudio la modelación de la TCR, vale la pena hacer algún análisis de la ecuación de esta variable. Así la ecuación indica que la tasa de devaluación real es impactada negativamente por la tasa de crecimiento de los saldos monetarios reales. Esto se puede justificar desde los modelos teóricos de bienes transables y no transables (ver Corden, 1984). De acuerdo con estos modelos una expansión monetaria, vía bajas tasas de interés o directamente, estimula el gasto agregado, parte del cual se realiza en bienes no transables cuyo precio se determina domésticamente. Así la expansión monetaria hace que este precio se eleve, por lo que el precio relativo de los

bienes transables se reduce, dado que se supone que los precios de los transables son exógenos para la economía nacional, de acuerdo al supuesto del país pequeño. Puesto que en estos modelos el ratio de precios de transables sobre no transables es la TCR, se sigue que una expansión monetaria genera una caída en la tasa de cambio real.

6. Comentarios finales

- Los resultados indican que la tasa de devaluación real, en términos netos, no tiene ninguna incidencia sobre el crecimiento del producto. Es decir, la tasa de devaluación real (Dq) tiene efectos contrapuestos sobre el producto: positivos y negativos con magnitudes iguales pero de signo contrario. Por tanto, en el corto plazo se dan efectos expansivos (coeficiente positivo de $MaDq$) y contraccionistas (coeficiente negativo de Dq_{t-2}), pero estos efectos contrapuestos se cancelan entre sí.
- Tal como se mostró en la revisión de la literatura, los canales a través de los cuales la devaluación real puede afectar negativamente al producto son sumamente variados. Una consecuencia de este hecho es que es casi imposible tener un modelo que englobe todos estos posibles canales. De hecho, la literatura evidencia que los modelos empíricos son más bien parciales. El modelo estimado aquí es sumamente general y como tal no permite discriminar cual de estos canales es el relevante. Esta es una limitación de estos resultados.
- A corto plazo, el crecimiento del producto está ligado positivamente al ritmo de expansión del gasto público en términos reales, aunque con un impacto modesto.
- La ecuación estimada presenta parámetros constantes a lo largo del período, lo cual es un resultado notable si se tienen en cuenta los cambios experimentados por la economía colombiana a partir de 1992.
- La ecuación estimada es un modelo de la tasa de crecimiento del producto condicional a la tasa de devaluación real contemporánea y rezagada, a la tasa de crecimiento del gasto público real rezagado uno y dos períodos, variable condensada en la tasa de aceleración del gasto público, y de la brecha del producto respecto a su nivel de tendencia rezagada un período. Los parámetros asociados a estas variables tienen signos interpretables desde el análisis económico.

- Los regresores de la ecuación satisfacen los requisitos necesarios para ser considerados como condicionantes válidos desde el punto de vista estadístico. Específicamente, la tasa de devaluación real contemporánea se puede considerar como débilmente exógena, según el test de Hausman-Wu. Así los parámetros estimados del modelo son consistentes.

Recepción: Mayo 19 de 2007

Aprobación: Mayo 9 de 2008

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Artus, J.R. y M.D. Knight. (1984). "Issues in the Assessment of Exchange Rates of Industrial Countries". *Ocasional Paper*, International Monetary Fund.
- Branson, W.H. (1986). "Stabilization, Stangflation and investments incentives: The case of Kenya 1979-1980". En Sebastian Edwards y Liaqat Ahmed (Eds) *Economic Adjustment and Echange Rates in Developing Countries*. Chicago UP, pp. 267-293.
- Bruno, M. (1979). "Stabilization and Stagflation in a Semi-Industrialized Economy" En Dornbusch R, Frenkel, J.A (eds), *International Economy Policy: Theory and Evidence*. Baltimore: John Hopkins UP, pp. 270-289.
- Corden, M.W. (1984). "Booming Sector and Dutch Disease Economics: Survey and Consolidation". *Oxford Economic Papers*, noviembre de 1984.
- Cooper R.N. (1971). "Currency Devaluation in Developing Countries". En Ranis, G. (ed.). *Government and Economic Development*, New Haven: Yale UP.
- Díaz, Alejandro C.F. (1965). "A Note on the Impact of Devaluation and the Redistributive Effects". *Journal of Political Economy*, No. 71, pp. 557-580.
- Echevarria, Juan José y María Angélica Arbelaez. (2003). "Tasa de Cambio y Crecimiento Económico en Colombia durante la Última Década". *Borradores de Economía*. No. 338. Bogotá.
- Edwards, S. (1986). "Are Devaluations Contraccionary?". *The Review of Economics and Statistics*, No. 68, pp. 501-506.
- _____. 1989. "Devaluation, Aggregate Output, and Income Distribution". En *Real Exchange Rates, Devaluation, and Adjustment*. Exchange

- Rate Policy in developing Countries*. The MIT Press Cambridge, Massachusetts, Chapter 8. pp. 311-352.
- Gylfason, T. y Risager, O. (1984). "Does Devaluation Improve the Current Account?". *European Economic Review*, No. 25, pp. 37-64.
- Hansson, James A. (1983). "Contractionary Devaluation, Substitution in Production and Consumption, and the Role of the Labor Market". *Journal of International Economics*, No. 14, pp. 179-189.
- Islam, S. (1984). "Devaluation, Stabilization Policies and the Developing Countries: a Macroeconomic Analysis". *Journal of Development Economics*, No. 14, pp. 37-60.
- Johnston, J. y J. Dinardo. (1997). *Econometric Methods*. Fourth Edition. New York: McGraw -Hill Company.
- Kamin, Steven, B. Kamin y Klau Marc. (1998). "Some Multi-country Evidence on the Effects of Real Exchange Rates on Output". En *Bank for International Settlements. Monetary and Economic Department*. BASLE. Working papers N0.48. september 1998. pp. 1-15.
- Kandil, Magda, Berument Hakan y Dincer Nazire Nergiz. (2005). "The Effects of Exchange Rate Fluctuations on Economic Activity in Turkey". *Economic Research Forum 12th Annual Conference*, 19th – 21st December 2005. Grand Hyatt. Cairo, Egypt.
- Krugman, Paul y Taylor Lance. (1978). "Contractionary Effects of Devaluation". En *Journal of International Economics*, No. 8, pp. 445-446. North- Holland Publishing Company. Received November 1976, revised version received February 1977, pp. 446-456.
- Lizondo, Saul J. y Peter J. Montiel. (1989). "Contractionary Devaluation in Developing Countries. An Analytical Overview". *IMF Staff Papers*, No. 36, pp. 182-227.
- Mackinnon, J.G. (1991). "Critical Values for Cointegration Tests", Cap.13 en Engle, R.F. y C.W.J. Granger (Eds.). *Long Run Economic Relationships: Readings In Cointegration*, Oxford: Oxford University Press.
- Papazoglou, Christos E. (1999). "The Real Exchange Rate and Economic Activity: Is the Hard-Drachma Policy Necessarily Contractionary?". *Economic Bulletin Bank of Greece*, No. 14, december 1999, pp. 7-17.
- Posada P., Carlos Esteban et al. (1988). *Inflación y Actividad Económica: Un Modelo aplicado al caso Colombiano (1961-1986)*. Centro de Investigaciones Económicas -CIE- Universidad de Antioquia.

- Rincón, Hernán. (1999). "Testing the short-and long- run exchange rates effects on trade balance: The case of Colombia". *Borradores de Economía*, No. 120.
- Thapa Nara Bahandur. (2002). "An econometric Analysis of the Impact of Real Effective Exchange Rate on Economic Activities in Nepal". *Economic Review*, Occasional Paper, April 2002, No. 14.
- Van Wijnbergen, S.V. (1986). "Exchange Rate Management and Stabilization Policies in Developing Countries". *Journal of Development Economics*, No. 23, pp. 227-247.
-