

La Tasa de Cambio Real en Colombia. ¿Muy Lejos del Equilibrio?¹

**Juan José Echavarría (jechavso@banrep.gov.co)
Diego Vásquez (dvasques@banrep.gov.co)
Mauricio Villamizar (mvillavi@banrep.gov.co)**

mayo de 2005

¹ Este trabajo no compromete al Banco de la República ni a su Junta Directiva. Los autores agradecen la valiosa colaboración de Juanita Escobar y Andrés Velasco, y el apoyo brindado por Carlos Huertas y Hugo Oliveros. El trabajo fue presentado en el Seminario de Economía del CEDE en la Universidad de los Andes y en el Seminario Semanal en Fedesarrollo. Se agradecen, en especial, los comentarios de María Angélica Arbeláez, Mauricio Cárdenas, Carlos Caballero, Marcela Eslava, Alejandro Gaviria, Luis Fernando, Melo Carlos Esteban Posada, Hernán Rincón, Ricardo Rocha, Fabio Sánchez, Jorge Toro, Leonardo Villar y Hernando Vargas.

<i>I.</i>	<i>Introducción</i>	3
<i>II.</i>	<i>Evolución de Diferentes Precios Relativos en Colombia</i>	5
<i>III.</i>	<i>¿Deben preocupar los Desequilibrios en Cuenta Corriente?</i>	13
A.	El concepto del Equilibrio	13
B.	¿Deben preocupar los desequilibrios de la cuenta corriente?	15
<i>IV.</i>	<i>Los Determinantes de la Tasa de Cambio Real en Colombia.</i>	20
A.	Breve Revisión de la Literatura	20
B.	Análisis de Cointegración y Mecanismo de Corrección de Errores	25
C.	Impulso Respuesta y Simulaciones	36
<i>V.</i>	<i>Escenarios</i>	43
A.	Escenarios y Comparación con Otros Trabajos sobre Colombia	43
B.	El Nivel de Desequilibrio	54
<i>VI.</i>	<i>Conclusiones</i>	61
<i>VII.</i>	<i>Bibliografía</i>	64

I. Introducción

La discusión sobre el comportamiento y los determinantes de la tasa de cambio ha resurgido en Colombia a raíz de la revaluación que tuvo lugar en 2004 (cercana a 12%, la mayor en la región) y la que ha tenido lugar en 2005. El sector privado en su conjunto ha manifestado honda preocupación ante lo sucedido, incluso con el apoyo de algunos grupos que podrían beneficiarse transitoriamente con la revaluación.

En este trabajo se presenta la evolución de diferentes tasas de cambio, se consideran sus determinantes, con base en los cuales se explica la revaluación de 1991-97 y la posterior devaluación de 1997-03. Luego de comparar nuestros resultados con los de otros trabajos sobre Colombia, la Sección final discute cuán lejos del equilibrio se encuentra la tasa de cambio actual.

Se define la tasa de cambio de equilibrio o de largo plazo como aquella que resulta al remover los elementos especulativos (reflejo de disturbios en los mercados de activos) y cíclicos (dadas las rigideces en precios y salarios). Dicha tasa es compatible con una balanza de pagos sostenible en el largo plazo para un nivel dado de los *fundamentos*.

La determinación del nivel de tasa de cambio de equilibrio es de crucial importancia en materia de política económica. El Banco Central puede inducir con relativa facilidad la devaluación de una tasa de cambio sobre-revaluada, como la que se observó en los años posteriores a 1991, pero no tendrá mayor éxito cuando ésta se

encuentra por encima de su nivel de equilibrio. En ese caso se requiere, adicionalmente, de cambios en los fundamentos. Se concluye que el gobierno tiene que reducir el gasto y el nivel de deuda externa si se quiere una tasa de cambio real más alta que impulse el crecimiento del conjunto de la economía.

Sobra decir que la tasa de cambio de equilibrio no es necesariamente la deseable o la sostenible para Colombia en el largo plazo. Podría argumentarse, por ejemplo, que el país requiere una tasa de cambio real más alta que permita exportar más y crecer por encima del 5%, o que el nivel actual del gasto y de la deuda externa no son sostenibles por lo que tampoco lo sería la tasa de cambio calculada). Son dos temas que desbordan el alcance de este documento.

II. Evolución de Diferentes Precios Relativos en Colombia

La tasa de cambio real es el producto de la tasa de cambio real interna (Q^I) y externa (Q^E).² Formalmente:

$$Q = \frac{EP^*}{P} = Q^E \cdot Q^I \quad (1)$$

Donde

$$Q^E = \frac{E \cdot P_T^*}{P_T} \quad (2)$$

Y

$$Q^I = \frac{\left(\frac{P_T}{P_{NT}}\right)^\alpha}{\left(\frac{P_T^*}{P_{NT}^*}\right)^{\alpha^*}} \quad (3)$$

El Gráfico 1 presenta la evolución anual de la tasa de cambio real en 1958-2004 según la ecuación (1): Q^c utiliza el índice de precios al consumidor en Colombia y en el exterior, y Q^{pm} el índice de precios al por mayor. Para determinar el valor en el exterior se utiliza como ponderador el peso de los diferentes mercados en nuestras exportaciones no tradicionales e importaciones, cercano a 68% para

² Ver la discusión sobre las definiciones alternativas de tasa de cambio en Williamson, 1994, pp.14-16 y en MacDonald, 1997.

los países desarrollados.³

El Banco de la República también publica desde 1988 la relación P^T/P^{NT} , uno de los componentes del numerador en (3), y desde enero de 1990 la tasa de cambio real *de competitividad* para las flores, el banano, el café y los textiles. En este último caso se utiliza como ponderador la participación de nuestros principales competidores en el mercado de los Estados Unidos, con un peso cercano a 70% para “otros países de América Latina”. Para cada país se utiliza el índice de precios al consumidor en el numerador y el denominador en la ecuación (1).

Colombia representa el 58% de las ventas totales de flores en los Estados Unidos (1er puesto), el 11.4% en banano (5º puesto), el 23.3% en café (1er puesto), y el 1.3% en textiles (puesto 17). Ecuador y Holanda son nuestros principales competidores en flores, y Brasil y Guatemala en café. Guatemala, Costa Rica y Ecuador dominan el mercado del banano, y China, México y Hong Kong el de textiles.

El Gráfico 1 y la Tabla 1 permiten observar la dinámica de Q^{pm} (la variable que recibirá mayor atención en el trabajo) y Q^c , de Q^{T-NT} y de los precios relativos en flores, banano, café y textiles.⁴ Con respecto a las características de Q^{pm} se observa un crecimiento de

³ Estas son las dos tasas publicadas por el Banco de la República como ITCR IPP e IPC, No Tradicionales). El peso de los países desarrollados ha caído 10 puntos porcentuales desde 1986 (Villareal,2005).

⁴ El Banco de la República dejó de publicar hace unos años la tasa de cambio que utiliza el salario como deflactor.

40.1% entre 1958 y 2005 (una tasa anual cercana a 0.98%) y resulta no estacionaria, es decir I(1), tal como se muestra en la Sección IV.A. Exceptuando 1975-83 el promedio es mayor en cada sub-período que en el anterior. El crecimiento de la tasa de cambio real en el muy largo plazo invalida la hipótesis de existencia de *poder de paridad adquisitiva* PPA, un fenómeno común a la mayoría de países en desarrollo.

El crecimiento de largo plazo en la tasa de cambio real posiblemente guarda relación con un menor nivel de cambio técnico en transables en nuestros países (el llamado efecto Balassa-Samuelson), y con la mayor demanda relativa por servicios no transables en el proceso de desarrollo (Echavarría,2005). En el caso específico de Colombia podría también guardar relación con la tendencia observada para la deuda externa en el largo plazo (Sección IV).

Han existido 4 sub-períodos de revaluación real: la mayor en 1975-83 (-25.2%), seguida por 1958-64 (-20.0%), 1991-97 (-16.4%) y 2003-2005 (-15.9%); y 3 sub-períodos de devaluación: 1983-91 (65%), 1997-03 (43.7%) y 1964-75 (40.5%). Las devaluaciones más abruptas en términos *anuales* se presentaron en 1983-91 (8.1%) y en 1997-03 (7.3%), y la revaluación más abrupta en 2003-2005 (-6.6% por año).⁵

En el 2004 el peso colombiano se revaluó *en términos reales*

⁵ En 2003-2005 se han presentado revaluaciones del peso con respecto a todos nuestros socios comerciales, excepto Canadá y Brasil (Villareal,2005).

frente a la mayoría de nuestros socios comerciales. Con respecto a los países desarrollados, la revaluación real fue de -7.9% con los Estados Unidos, -5.9% con Japón, y -3.24% con la Comunidad Europea. También se observan revaluaciones frente a la mayoría de países de la región: -10.8% con Ecuador, -9.3% con México, -6.8% con Perú y -4.9% con Argentina. Se observan revaluaciones cercanas a cero con Brasil y con Chile.

Corden, 2002, p.34-35 afirma que no existen mayores diferencias entre un régimen de tasa de cambio fija o flexible en caso de un choque externo positivo.⁶ En ambos casos se revalúa la tasa de cambio real. En un régimen flexible la revaluación se da a través de la caída en la tasa de cambio nominal E , mientras que en un régimen de tasa de cambio fija se da a través de incrementos en el precio doméstico. Por ello el régimen de devaluación *gota a gota* o *crawling peg* que adoptó Colombia entre 1967 y 1991 no evitó la revaluación real superior a - 25% en 1975-83.

El crecimiento de largo plazo de la tasa de cambio Q^c (precios al consumidor, 81.8%) es aún mayor que el de Q^{pm} , con variaciones también más abruptas en la mayoría de sub-períodos. Así, la devaluación de Q^c en 1983-91 prácticamente duplicó la de Q^{pm} , y lo mismo sucedió con la revaluación de 1991-97.

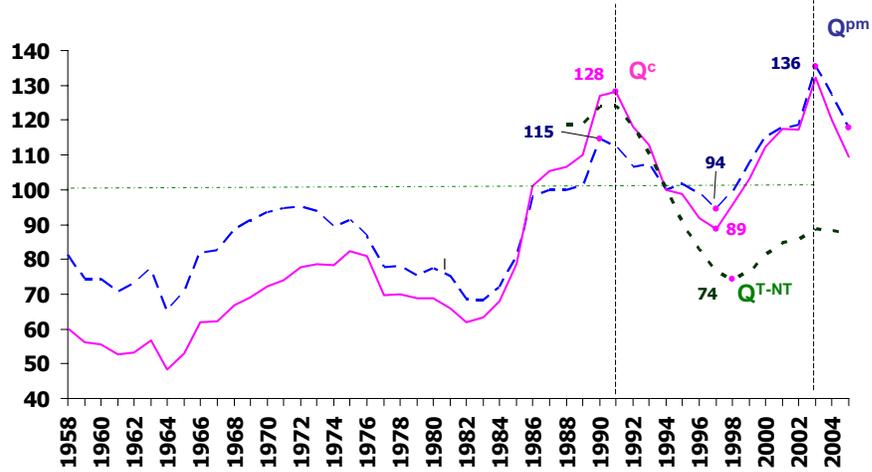
El movimiento de Q^{T-NT} no debe coincidir con el de Q^{pm} por ser

⁶ El país con régimen de tasa de cambio fija enfrenta mayores costos de desempleo en el caso de un choque externo negativo. En este caso *sí* existen diferencias entre ambos regímenes.

uno de los elementos de Q en la ecuación (1). En el Gráfico 1 Q^{T-NT} se revaluó mucho más que Q^{pm} en 1991-97, y se recuperó mucho menos en 1997-2003. Su valor en 2003-05 era apenas 88 (1994=100) comparado con 135.5 para Q^{pm} y 32.2 para Q^c . Ello sugiere que el precio internacional de los transables (P_T^*) no ha tenido un crecimiento significativo.

La tasa de cambio real para productos como flores, banano, café y textiles, presenta un patrón similar al de Q^{pm} (cae a principios de la década de los 1990s y crece en los años siguientes), con diferencias importantes. El índice para el banano en 2003-05 es mucho mayor que el de las demás variables de la Tabla 1, y las variaciones han sido mayores en banano y flores que en los demás productos.

Gráfico 1
Tasa de Cambio Real en Colombia, 1958-2004 (1994=100)

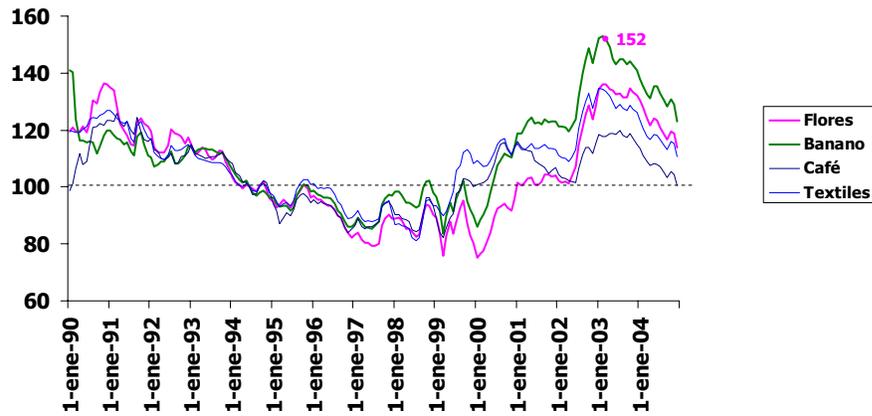


Q: tasa de cambio real

Q^c, Q^{pm} utilizando el índice de precios al consumidor y al por mayor como deflatores en Colombia y en el exterior; como ponderadores se utiliza el peso relativo de cada mercado en nuestras exportaciones no tradicionales y en nuestras importaciones; Q^{T-NT}: transables-no transables

Fuente: Oliveros y Huertas (2003) y Banco de la República

Gráfico 2
Tasa de Cambio Real para Flores, Banano, Café y Textiles



Fuente: Banco de la República

Tabla 1
Evolución de Diferentes Precios Relativos

	Q ^{pm}	Q ^c	Q ^{T-NT}	Q ^{flores}	Q ^{banano}	Q ^{café}	Q ^{textiles}
Nivel Promedio (1994=100)							
1958-64	73.7	54.7					
1964-75	86.6	68.7					
1975-83	77.7	70.2					
1983-91	94.1	98.7	121.4	124.2	117.9	115.5	121.6
1991-97	103.1	105.6	100.4	102.9	102.2	101.0	103.6
1997-03	112.6	109.5	80.9	99.0	111.6	100.7	107.3
2003-05	125.6	120.6	88.0	123.3	130.7	111.6	120.1
Devaluación (+) o Revaluación (-) (%) TOTAL							
1958-64	-20.0	-19.5					
1964-75	40.5	70.0					
1975-83	-25.2	-23.2					
1983-91	65.0	102.8					
1991-97	-16.4	-31.0	-38.6	-32.1	-22.3	-26.5	-25.6
1997-03	43.7	49.3	16.3	59.8	62.6	32.4	43.4
2003-05	-15.9	-17.2	-1.4	-13.9	-21.4	-2.5	-11.4
1958-05	40.1	81.8					
Devaluación (+) o Revaluación (-) (%) ANUAL							
1958-64	-3.3	-3.2					
1964-75	3.7	6.4					
1975-83	-3.1	-2.9					
1983-91	8.1	12.8					
1991-97	-2.7	-5.2	-6.4	-5.3	-3.7	-4.4	-4.3
1997-03	7.3	8.2	2.7	10.0	10.4	5.4	7.2
2003-05	-8.0	-8.6	-0.7	-7.0	-10.7	-1.2	-5.7
1958-05	0.9	1.7					

Q: tasa de cambio real; pm: precios al por mayor; c: precios al consumidor; t-nt: transables-transables

Fuente: Oliveros & Huertas (2003), Banco de la República y cálculos de los autores

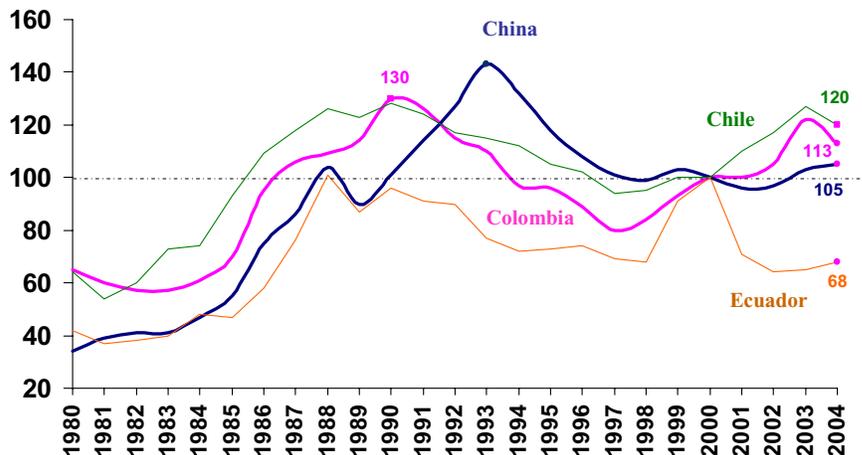
¿Cómo se compara la evolución de la tasa de cambio real en Colombia con la de otros países? El Gráfico 3 muestra los casos de China, Chile y Ecuador.⁷ Chile es el país con mayores niveles de apertura en la región, Ecuador dolarizó su economía en el 2000, y

⁷ En este caso se utilizó la tasa de cambio real efectiva que publica el *Fondo Monetario*, con el fin de facilitar las comparaciones internacionales. La tasa incluye el efecto de subsidios e impuestos, pero se comporta en forma relativamente similar a Q^{pm} y a Q^c para el caso de Colombia.

China ha mantenido fija su tasa de cambio nominal desde 1995.

Las cuatro series del Gráfico exhiben una tendencia creciente. Colombia es el país con la mayor tasa de cambio real en 1990 y el segundo en 2004, con las variaciones más fuertes en 1990-97 (revaluación) y en 1997-03 (devaluación). El comportamiento en Chile es relativamente similar, con oscilaciones menos pronunciadas. La dolarización ha golpeado duramente los sectores transables en Ecuador, y la tasa de cambio real en China es hoy más baja que en Colombia y Chile. Nuevamente, como en el caso del *crawling peg* en Colombia, la experiencia China indica que no es suficiente intervenir la tasa de cambio nominal para favorecer los sectores transables.

Gráfico 3
Tasa de Cambio Real Efectiva en Diferentes Países
(1994=100)



Fuente: Fondo Monetario Internacional (precios al consumidor)

III. ¿Deben preocupar los Desequilibrios en Cuenta Corriente?

A. El concepto del Equilibrio

Para algunos economistas solo existen dos tasas de cambios posibles, correspondientes a los regímenes de tasas fija o flexible, y en ninguno de los dos casos tendría sentido hablar de la tasa de cambio de equilibrio. Machlup (1994) considera la evaluación del equilibrio como "política disfrazada", y no siempre es fácil señalar las rigideces institucionales que llevarían al desequilibrio (Edwards & Savastano,1999).

A pesar de las críticas anteriores, parece importante evaluar el nivel de equilibrio, en parte por que los esfuerzos por estabilizar una meta inapropiada de la tasa de cambio real pueden incrementar la inestabilidad macroeconómica (Calvo, Reinhart, & Végh,1994).

¿Puede alguien decir que la alta volatilidad observada en las tasas de cambio obedece a variaciones en los *fundamentos*? En Junio de 1995 la relación entre el yen y el dólar era 85 yenes por dólar y 3 años más tarde era 141. Entre 1979 y 1985 el dólar se apreció 50%, y en 1987 estaba nuevamente en el nivel de 1979. En 1998 la relación entre la rupia en Indonesia y el dólar subió desde 8.325 en marzo a 15.000 en Junio, y al final del año regresó a 8000 (Corden,2002, p.29).

No son de equilibrio tasas reales producidas por sobre ajuste - *overshooting* en el mercado cambiario (Echavarría,2005), ni aquellas que producen déficit de cuenta corriente generados por flujos muy altos de capital inducidos por sobre-optimismo de los mercados o por

una tasa excesiva de interés. Ni es de equilibrio la tasa de cambio que resulta en un contexto de gasto público excesivo con niveles insostenibles de deuda externa Stein,1994, p.11.

Las tasas de cambio de mercado pueden ser excesivamente volátiles, y llevar a fluctuaciones indeseadas en la demanda, a desempleo asociado con el ajuste, a la erosión en la producción de bienes manufacturados o a fuertes presiones políticas en favor de mayor protección. Los daños causados por la volatilidad de la tasa de cambio pueden ser aún mayores en los países emergentes que en los industrializados (Corden,2002, p.30).

La tasa de cambio de equilibrio no es constante, y se define, en general, como aquella que produce el balance macroeconómico de mediano plazo, dados los *fundamentos*. Estos últimos cambian en el tiempo, por lo que la tasa de cambio real también lo hace. ¿Cuál es aquella tasa de cambio que resulta al remover los elementos especulativos y cíclicos, y que varía con los fundamentos exógenos y con los cambios en variables endógenas como el *stock* de capital y el nivel de activos externos netos?

Los fundamentos determinan el nivel de equilibrio de la tasa de cambio, y algunas variables nominales pueden acelerar (o retardar) el ajuste hacia dicho equilibrio. Alternativamente, podría afirmarse que los cambios en variables nominales pueden tener un efecto duradero sobre Q cuando se adoptan en una situación de desequilibrio (e.g. una tasa de cambio altamente revaluada) o cuando van acompañadas de políticas apropiadas para lograrlo. El Banco Central difícilmente logra una devaluación real con sus

políticas nominales cuando la tasa de cambio real se encuentra cercana a su nivel de equilibrio de largo plazo, a menos que simultáneamente la dinámica de los fundamentos vaya en la dirección correcta.

B. ¿Deben preocupar los desequilibrios de la cuenta corriente?

Según el enfoque inter-temporal de la balanza de pagos, cualquier nivel de déficit en cuenta corriente podría ser considerado de equilibrio, pues constituye el espejo de un superávit en la cuenta de capital como resultado de decisiones racionales de ahorro e inversión en los mercados internacionales.

No obstante, la experiencia reciente ha mostrado que aún niveles de déficit moderados en cuenta corriente resultan con frecuencia insostenibles y pueden llevar a *reversiones* muy costosas en términos de producción, desempleo y crecimiento económico.

Para una muestra de 157 países en 1970-2001 Edwards,2004 encuentra que los déficit en cuenta corriente han tendido siempre a reversarse en pocos años y conllevan fuertes caídas contemporáneas del PIB y bajas tasas de crecimiento en el futuro, particularmente en economías cerradas con regímenes cambiarios rígidos. En la misma dirección, Goldstein, Kaminsky, & Reinhart,2000, p.96 muestran que los déficit en cuenta corriente (y las revaluaciones persistentes) constituyen indicadores líderes centrales de las crisis cambiarias. Finalmente, para una muestra de 93 países en el período 1960-94 Goldfajn & Valdés,1996 encuentran que cuando una moneda se ha sobre apreciado en más de 25%, es altamente probable que el experimento termine en un colapso de la moneda.

Relacionado con lo anterior, Bofinger,2001, p.315 considera que la larga recesión post-1987 en Japón se debió principalmente a la sobre-revaluación del yen. El autor descarta el efecto de una supuesta burbuja generada en 1987-90, con el argumento de que la política monetaria en Japón se acomoda relativamente bien a una regla de Taylor en el período, y que burbujas similares no causaron el mismo impacto negativo en Finlandia, el Reino Unido o Suecia.⁸

El enfoque ínter temporal de balanza de pagos puede llevar a predecir desajustes en la cuenta corriente hasta de 45% del PIB, 10 o más veces los que se observan en la realidad (Obstfeld & Rogoff,1996), y no hay evidencia empírica de asociación cercana entre la cuenta corriente y los niveles de ahorro que predice el modelo.⁹ Ello significa que ni siquiera la llamada *Doctrina Lawson*,¹⁰ una versión suavizada del enfoque ínter temporal, parece aplicable a la experiencia reciente de los países emergentes.

De hecho, varios desarrollos teóricos recientes indicarían que la causalidad podría ser opuesta a la de los modelos ínter temporales antes citados, con el déficit en cuenta corriente generando el superávit de capital. Son las imperfecciones en los mercados de

⁸ Este último es un tema cercano a la discusión planteada sobre tasa de cambio y crecimiento del PIB en Echavarría,2003.

⁹ Ventura,2003, por ejemplo, muestra que un incremento en el ahorro de 1% va acompañado de una mejoría en la cuenta corriente de apenas 0.2%, y que una caída en la inversión de 1% mejora la cuenta corriente en apenas 0.18%. Dichas cifras están muy lejos de 1%, y son el resultado, según el autor, de los supuestos erróneos del modelo. El modelo alternativo de diversificación de portafolio lleva a predicciones enteramente diferentes, mucho más cercanas a la realidad.

¹⁰ Asociada con Nigel Lawson, *Chancellor of the Exchequer* en Inglaterra. Según esta doctrina, el déficit en cuenta corriente no es nocivo cuando se produce en una economía que crece e invierte (mejor aún si se invierte en transables) y que mantiene un déficit fiscal bajo.

bienes y la ausencia de comercio internacional profundo las que *causan* las imperfecciones en los mercados de capital (Obstfeld & Rogoff,2000a y Obstfeld & Rogoff,2000b).¹¹

Podríamos ir más lejos, y afirmar que existe una relación desestabilizadora entre la cuenta corriente y los flujos de capital: “[se observa empíricamente que] cuando la cuenta corriente se deteriora, la cuenta de capital se deteriora aún más”...“el déficit en cuenta corriente se ve acompañado por salidas de capital, y el superávit por entradas de capital” Dornbusch,1980.¹²

Con respecto a Colombia se espera una relación relativamente cercana entre la tasa de cambio real y la cuenta corriente, pues ambas variables de determinan en forma simultánea (Echavarría,2005). Ello se observa claramente en el Gráfico 4, con fuertes reversiones de la cuenta corriente después de la crisis de 1982 y de 1997.

Edwards,2004 presenta dos definiciones de reversiones: tipo A, cuándo se pasa de un déficit a un superávit entre un año y el siguiente, y el cambio supera 4 o más puntos del PIB; tipo B, el cambio supera 6 puntos del PIB. Las reversiones fuertes en Colombia han sido profundas, tipo B. La mayor se presentó en 1966, con un cambio de 9.4 puntos del PIB (la cuenta corriente pasó de un déficit

¹¹ En particular, los autores muestran que con mercados de bienes altamente imperfectos, y con bajos niveles de comercio internacional, los países con altos déficit en cuenta corriente tendrán altas tasas de interés y viceversa.

¹² Por supuesto, ello también significa que los flujos de capital han contribuido a cerrar los desequilibrios en cuenta corriente vía su efecto sobre la tasa de cambio. El costo es una alta inestabilidad de la tasa de cambio.

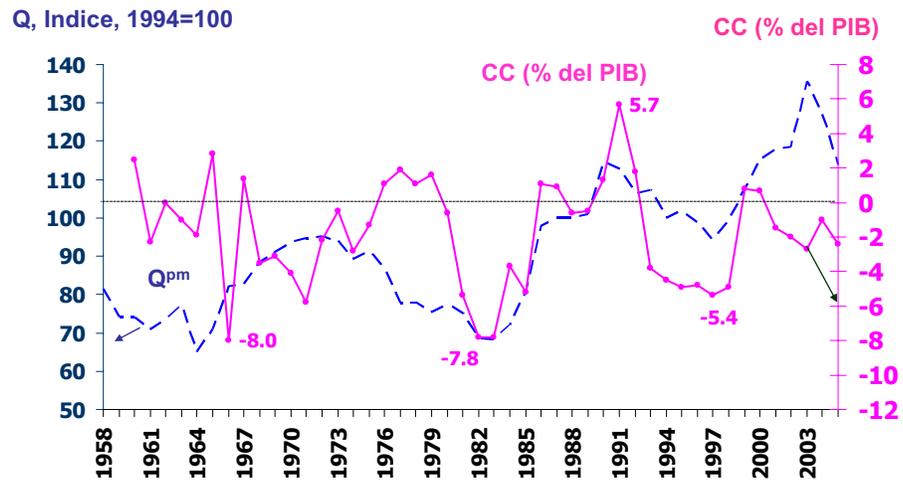
de 8% del PIB a un superávit de 1.4%), seguida por las de 1986 (6.3 puntos del PIB) y 1999 (5.7 puntos del PIB).

La experiencia que culminó con la crisis de 1999 muestra que no es compatible un régimen de tasa de cambio semi-fijo, como las bandas cambiarias, con un muy bajo nivel de control fiscal Corden,2002. La fuerte revaluación de la tasa de cambio real entre 1991 y 1997 se vio acompañada por un déficit de cuenta corriente superior al 5% del PIB en 1998, y déficit recurrentes en todos los años comprendidos entre 1993 y 1998.

La destorcida tuvo graves consecuencias, relativamente similares a las del *tequilazo* Mexicano de 1995,¹³ y a las que encuentra Edwards. El PIB creció solo 0.57% en 1998, y en 1999 se presentó la única caída (-4.2%) registrada desde la recesión de los años 30s, con efectos especialmente marcados sobre el sector financiero y la construcción. El nivel de desempleo se mantuvo por encima de 20% durante varios años en las principales ciudades del país, y el crecimiento económico hasta el 2003 fue excesivamente bajo. Un conjunto de medidas acertadas en su momento evitaron que la crisis se propagara al sector financiero.

¹³ Sin los beneficios que tuvo para México la adhesión al NAFTA: el préstamo de emergencia de US \$ 40 mm de la Administración Clinton, y los efectos benéficos de mediano plazo sobre el crecimiento económico. Con diferencias importantes: en México se endeudó el sector privado antes de la crisis, en Colombia lo hizo el sector público.

Gráfico 4
Tasa de Cambio Real y Cuenta Corriente



Q: tasa de cambio real; CC: cuenta corriente

Q^c, Q^m utilizando el índice de precios al consumidor y al por mayor como deflatores en Colombia. Como ponderadores se utiliza el peso relativo de cada mercado en nuestras exportaciones no tradicionales y en nuestras importaciones

Fuente: Oliveros y Huertas (2003) y Fondo Monetario Internacional

IV. Los Determinantes de la Tasa de Cambio Real en Colombia.

A. Breve Revisión de la Literatura

Como se observa en la Tabla 2, la literatura internacional considera como un primer *fundamento* central de la tasa de cambio real al *stock* de activos externos netos (aen), variable que corresponde a la tasa sostenible de los flujos de capital en el enfoque de equilibrio *stock* de la balanza de pagos desarrollado por Mussa,1982 (ver también Frenkel & Mussa,1985). La variable resulta de los déficit o superávit acumulados en cuenta corriente y de los cambios en valoración producidos por la tasa de cambio nominal.

Se espera que la relación entre aen y la tasa de cambio real sea positiva en el corto y mediano plazo y negativa en el largo plazo una vez se produce el ajuste *stock* ((Stein,1994, p.143; Faruqee,1995, p.87; Capítulo I, Sección VI.B). Para entender la relación *positiva* en el *corto y mediano plazo* considere lo que sucede con aen y Q^{pm} cuando se incrementa el gasto: la cuenta corriente se deteriora (y cae aen) y la tasa de cambio se revalúa, como predice el modelo *flujo* Mundell-Flemming. En el *largo plazo*, sin embargo, se observa una relación *negativa* entre ambas variables: el mayor *stock* de deuda (menor aen) requiere una tasa de cambio real más alta que permita generar superavit en cuenta corriente y pagar la deuda.

Otros fundamentos importantes considerados en la literatura internacional (ver Tabla 2) son los cambios en productividad (el

llamado efecto Balassa-Samuelson, -con un signo esperado negativo -) y los términos de intercambio (-).¹⁴ El mayor gasto público *no financiado* con impuestos debería manifestarse en un menor valor de los activos externos netos (aen) pero es útil tratar de aislar su impacto. La correlación entre las *variaciones* en aen/PIB y (el logaritmo de) G/PIB es de todas formas baja, inferior a -20%, tanto en el período completo como durante los 1990s.

El signo del gasto no es claro, *a priori*, aun cuando la mayoría de trabajos encuentra un impacto negativo sobre la tasa de cambio real.¹⁵ Algunos autores incluyen el nivel de protección -aranceles y para-aranceles (-) o el nivel de apertura de la economía (+, las economías más abiertas requieren una tasa de cambio más alta).

La tasa de cambio real del dólar frente a otras economías del mundo Q_{usa-w} ha sido citada por la *Junta del Banco de la República* como una de las variables relevantes en el debate actual sobre la evolución de la tasa de cambio real, y puede considerarse como una *proxy* de los diferenciales de tasas de interés. Cuando la tasa de interés en los Estados Unidos es muy baja los capitales fluyen hacia el exterior y devalúan el dólar. Garegnani & Escudé, 2005 le asignan un papel central en la determinación de la tasa de cambio real de

¹⁴ Estos son los signos más comunes en la literatura, aun cuando en casi todos los casos pueden considerarse efectos "perversos" o poco comunes que lleven a la situación contraria. Las condiciones que requieren los signos considerados aparecen en Edwards, 1994.

¹⁵ Clark & Laxton, 1995 especifican las condiciones bajo las cuales el efecto es positivo o negativo. El modelo dependiente lleva a predecir un impacto revaluacionista del gasto, cuando éste se concentra en bienes no transables. Se supone que no existe *equivalencia ricardiana*.

largo plazo en Argentina. La discusión del efecto de la tasa de cambio nominal sobre la real se presenta en la Sección V.A.3.

Algunos autores incorporan el diferencial de tasas de interés en lugar de E y Q_{usa-w} ,¹⁶ y otros las políticas nominales expansivas (el crédito doméstico o la relación entre el gasto y la base monetaria). Siguiendo a Williamson,1994, consideramos las tasas de interés o la tasa de cambio nominal E como variables *de política* que pueden ser utilizadas para lograr el equilibrio. Se incluyó E en lugar de $r-r^*$ pues el interés central de este Capítulo es la determinación de Q (no la de E). El impacto de $r-r^*$ sobre E es complejo y ameritaría una investigación adicional.

La Tabla 2 presenta un resumen de los resultados de algunos de los trabajos más citados en la literatura internacional sobre los determinantes de la tasa de cambio real.¹⁷ Edwards,1994 considera el caso de 12 países en desarrollo;¹⁸ Elbadawi,1994 el de Chile, Ghana e India; Faruqee,1995 analiza el caso de Estados Unidos y Japón; MacDonald,1997 el de los Estados Unidos, Japón y Alemania; y Stein,1994 el de los Estados Unidos.

Los cinco trabajos incluyen la variable aen/PIB o los flujos de capital como una proxy. Esta resulta significativa en todos los

¹⁶ MacDonald,1997 incluye el diferencial de tasas de interés reales entre los fundamentos. Stein,1994 considera el diferencial de tasas nominales de interés para el corto y el largo plazo.

¹⁷ Edwards & Savastano,1999 proveen un resumen de los principales resultados de un conjunto amplio de trabajos.

¹⁸ Brasil, Colombia, El Salvador, Grecia, India, Israel, Malasia, Filipinas, Sur Africa, Srilanka, Tailandia y Yugoslavia.

trabajos, excepto en Edwards, y aparece con signo negativo esperado para el *largo plazo* en todos los casos. Faruquee y Stein advierten que el signo esperado para dicha variable es positivo en el corto y mediano plazo, y negativo en el largo plazo.

Para el efecto Balassa-Samuelson se obtiene el signo negativo esperado, aún cuando se captura con diferentes *proxys* en los distintos trabajos. Stein, Faruquee y Edwards utilizan el crecimiento del PIB o de la producción manufacturera en el país y en el exterior, y MacDonald considera la relación $\frac{P_{pm} / P_c}{P_{pm}^* / P_c^*}$ sugerida originalmente por Kakkari & Ogaki,1993.¹⁹ Elbadawi incorpora una tendencia como proxy de Balassa-Samuelson en el caso de Chile. En todos los trabajos se obtiene el signo esperado excepto en Edwards,1994.

Todos los trabajos, excepto el de Stein, incluyen los términos de intercambio y obtienen el signo esperado. MacDonald también incorpora el precio real del petróleo.

MacDonald incluye el déficit (relativo al del exterior). Los demás trabajos consideran la relación entre el gasto público (G) y el PIB o entre el gasto total (G+C) y el PIB – Stein. Los resultados varían. Para los Estados Unidos y Japón Stein y MacDonald obtienen el signo positivo que predice el modelo *stock* de diversificación de portafolio, mientras que para Alemania MacDonald obtiene el signo negativo que predice el modelo de Mundell-Flemming. Esto último

¹⁹ Los servicios y otros bienes no transables tienen un peso mucho mayor en P^c que en P^{pm} por lo que la relación sirve como proxy de P^T / P^{NT}

también sucede para la muestra de países incluidos en Edwards y en Elbadawi.

Excepto Faruqee, todos los trabajos utilizan variables nominales y obtienen los signos esperados. Edwards y Elbadawi incorporan la tasa de cambio nominal E , mientras que Stein y MacDonald trabajan con el diferencial de tasas de interés. La elasticidad de la tasa de cambio real a la nominal oscila entre 43% y 70% en Edwards,1994.

En la Tabla no se mencionan algunas de las demás variables adicionales utilizadas por los autores. Así, Edwards y Elbadawi incluyen el crédito doméstico (-) y un proxy de apertura: el arancel promedio en Edwards (-) y la relación comercio/PIB (+) en Elbadawi.

Tabla 2
Los Determinantes de la Tasa de Cambio Real. Revisión de la
Literatura Empírica Internacional

Variable	Signo esperado	Trabajos	Cómo miden la variable	Signo obtenido
activos externos netos	(+/-) 1/	Edwards, 1994	Influjos de Capital	(-) NS
		Elbadawi, 1994	(M-X)/PIB	(-)
		Faruqee, 1995	aen/PIB	(+/-) 1/
		MacDonald, 1997	"	(-)
		Stein, 1994	aen/PIB	(+/-) 1/
Balassa-Samuelson (BS)	(-)	Edwards, 1994	y^{\wedge}	(+)
		Elbadawi, 1994	tendencia	(-)
		Faruqee, 1995	$y^{\wedge}_{manuf} - y^{\wedge}_{manuf*}$	(-)
		MacDonald, 1997	$(Ppm/Pc) / (Ppm^*/Pc^*)$	(-)
		Stein, 1994	$y^{\wedge} - y^{*\wedge}$	(-)
Términos de intercambio	(-)	Edwards, 1994	Px/Pm	(-)
		Elbadawi, 1994	Px/Pm	(-)
		MacDonald, 1997	Px/Pm; Ppetróleo/Ppm	(-)
Expansión fiscal	(-)	Edwards, 1994	G/PIB	(-)
		Elbadawi, 1994	G/PIB	(-)
		MacDonald, 1997	$(G-T)/PIB / (G^*-T^*)/PIB^*$	(+/-) 2/
		Stein, 1994	(C+G)/PIB	(+)
Tasa de Cambio nominal E	(-)	Edwards, 1994		(+)
		Elbadawi, 1994		(+)

1/ + en el corto y mediano plazo, - en el largo plazo

2/ - para Alemania, + para los Estados Unidos y Japón

NS: no significativo. Las celdas sombreadas indican resultados opuestos a los esperados por el autor

Stein, 1994 utiliza la relación cuenta corriente/PIB como un proxy de aen/PIB. Edwards 1994 también incluye el crédito doméstico arancel promedio; Elbadawi, 1994 incluye el crédito doméstico y la relación comercio/PIB; Stein, 1994 y MacDonald, 1997 incluye diferenciales de tasas de interés (de corto plazo, de largo plazo, Los signos se cambiaron en algunos casos para lograr un format coherente en la Tabla. Ello, pues algunos autores trabajan con el inverso de la tasa de cambio utilizada en este trabajo

B. Análisis de Cointegración y Mecanismo de Corrección de Errores

En esta Sección se estima una forma reducida para la tasa de cambio real Q^{pm} en función de sus fundamentos. Se prueba la pertenencia de las variables al vector de cointegración y se estima la relación de corto plazo y el mecanismo de corrección de errores (MCE). El enfoque tradicional para verificar la existencia de relaciones de equilibrio de largo plazo entre variables se basa en el análisis de cointegración sugerido por Johansen, 1988 y Johansen & Juselius, 1990.

Se presenta tentativamente el siguiente modelo general, con los signos esperados para cada variable:

$$\log(Q_{pm,t}) = \beta_0 + \beta_1 \left(\frac{aen}{pib} \right)_t^{(+/-)} + \beta_2 (BS)_t^{(-)} + \beta_3 \log T_t^{int(-)} + \beta_4 \log \left(\frac{G}{pib} \right)_t^{(+/-)} + \beta_5 \log(Q_{usa-w})_t^{(-)} + \beta_6 \log E_t^{(+)} + u_t \quad (4)$$

Donde:

- Q^{pm}:** tasa de cambio real $\left(\frac{\varepsilon \cdot P_{pm}^*}{P_{pm}} \right)$, siendo P_{pm}* y P_{pm} el índice de precios al por mayor en el exterior (*) y en Colombia, utilizando como ponderador la participación de diferentes mercados en nuestras exportaciones no tradicionales y en las importaciones.
- aen/PIB:** relación entre los activos externos netos del país y el PIB.
- BS:** Balassa-Samuelson. Se utilizó como proxy el diferencial en el crecimiento del PIB en Colombia y en los Estados Unidos $\hat{y} - \hat{y}_{usa}$.
- T^{int}:** términos de intercambio
- G/PIB:** relación entre el gasto de consumo público del gobierno general y el PIB como una *proxy* del gasto en no transables
- Q_{usa-w}:** tasa de cambio real de los Estados Unidos
- E:** tasa de cambio nominal en Colombia
- u:** término de error con las propiedades estándar²⁰

²⁰ Sobre información y fuentes cabrían las siguientes precisiones.

Q^{pm}: La información original, que proviene de Oliveros & Huertas,2003b se actualizó con base en la información provista por el Banco de la República, Este índice lo publica el Banco periódicamente.

aen: la información para 1980-2004 proviene de Lane & Milesi-Ferreti,2005, y para 1962-79 de Oliveros & Huertas,2003b (se empataron las series en 1980).

La información de G y E, BS $(\widehat{pib}_{col} - \widehat{pib}_{usa})$, T^{int} y Q^{usa-w} se obtuvo del Fondo Monetario Internacional. G corresponde a los gastos de consumo del gobierno general (gobierno central, seguridad social y entidades centrales regionales; no incluye empresas públicas). La tasa de cambio nominal corresponde al promedio anual. En el

cálculo de Q^{usa-w} se tiene que $Q_{usa-w} = \frac{E \cdot P^*}{P_{usa}}$ donde E es la tasa de cambio nominal

efectiva publicada por el Fondo Monetario para los Estados Unidos, P_{usa} es el índice de precios al consumidor en los Estados Unidos, y P* es el índice promedio para algunos países europeos. El cálculo de P* es por tanto aproximado.

Las columnas 1-3 de la Tabla 3 indican el tipo de modelo utilizado,²¹ el número de rezagos y el número de vectores de cointegración resultantes, mientras que las columnas 4-7 muestran los resultados de las diferentes estadísticas sobre normalidad y (ausencia de) autocorrelación (*p-values* en paréntesis). Las columnas 8-12 consideran la normalidad del error estimado de cada ecuación del VEC y los signos asociados a cada variable en la ecuación de cointegración. Las columnas 13-17 indican estadísticamente si la variable hace parte (LP, largo plazo) o no (CP, corto plazo) de la relación de largo plazo. Si es integrada de orden 1 y si resulta o no exógena débil. La columna 18 considera si la tendencia lineal pertenece al vector de cointegración. Los valores de los coeficientes del vector de cointegración se presentan en la Tabla 5.

El comportamiento normal multivariado de los residuales se verifica a través de la estadística NM de Doornick & Hansen, 1994 en tanto que la univariada se basa en la estadística Jarque-Bera. Para autocorrelación se utiliza la estadística multivariada de Ljung-Box (LB) y de multiplicadores de Lagrange LM(1) y LM(4). La pertenencia de las variables a la relación de cointegración y la exogeneidad débil se verifican a partir de un contraste cuya estadística de prueba de razón de verosimilitud se distribuye Chi-cuadrado con r grados de libertad (r es el número de vectores de

²¹ Los "mejores" resultados corresponden a una especificación *cifrift* (constante y tendencia lineal en el VEC, y constante en la parte de corto plazo). Otras especificaciones posibles son "*nada*"; *cimean*; *drift*; y *cuadrática*.

cointegración) y el contraste de estacionariedad se lleva a cabo utilizando una estadística de razón de verosimilitud con distribución Chi-cuadrado y p -r grados de libertad (p es el número de variables endógenas). Se lleva a cabo el ajuste por tamaño de muestra y número de rezagos al estadístico de traza, siguiendo el esquema propuesto por Cheung & Lai, 1993.²²

Los resultados presentados corresponden a una especificación *cidrift* (constante y tendencia lineal en el vector de cointegración, y constante en la parte de corto plazo) con 3 rezagos y un solo vector de cointegración. Se encuentra evidencia de normalidad multivariada en los residuales del VEC (el *p-value* obtenido es 0.45, mayor a 0.05), y de no autocorrelación multivariada (*p values* mayores a 0.05 en 2 de los 3 casos). El resultado es adecuado en cuanto a normalidad univariada para todas las variables (columnas 8-12). Los signos obtenidos para los parámetros asociados a cada variable en el vector de cointegración concuerdan con los esperados.

Los resultados contenidos en las columnas 13-17 indican que las cinco variables consideradas (Q^{pm} , aen/PIB , BS , T^{int} , G/PIB) son $I(1)$, y que todas ellas pertenecen al vector de cointegración (LP, largo plazo). La columna 18 muestra que la tendencia hace parte de la relación de largo plazo. La tasa de cambio real, el efecto Balassa-Samuelson y T^{int} resultan endógenas (Q^{pm} y BS al 5%; T^{int} al 9%, ver

²² La hipótesis nula de cero vectores de cointegración se rechaza con base en un valor de la estadística de traza corregida (Cheung & Lai) de 73.84, superior al valor crítico tabulado al 99% (48.59). La hipótesis de un solo vector de cointegración no se rechaza, pues el estadístico de 24.86 es inferior al valor crítico (30.65).

abajo) y pueden por ello ser explicadas por las otras variables del VEC; G/PIB y aen/PIB resultaron exógenas débiles, por lo que se consideraron exógenas I(1) en los ejercicios posteriores. En la evaluación preliminar de las propiedades estadísticas de las variables incluidas en el VEC, se encontró que la tasa de cambio nominal (E) y la variable Q_{usa-w} son exógenas débiles y no hacen parte de la relación de largo plazo.

A primera vista parece extraño que los términos de intercambio resulten endógenos, bajo el argumento de que un país pequeño como Colombia no puede modificarlos con sus acciones. El resultado es perfectamente válido, sin embargo, si se recuerda que entre las variables incluidas en el modelo se encuentran Q^{usa-w} y el crecimiento del PIB de los Estados Unidos (el efecto Balassa-Samuelson se define como $\widehat{y}_{col} - \widehat{y}_{usa}$). Ambas variables tienen un claro impacto sobre los términos de intercambio de Colombia.²³

Tampoco es extraño que la variable Balassa-Samuelson aparezca como endógena, pues los términos de intercambio y Q^{pm} impactan positivamente el crecimiento del PIB de Colombia, mientras que el mayor gasto gubernamental tiene un efecto negativo de largo plazo. El efecto de los términos de intercambio (positivo) y del mayor gasto gubernamental (negativo) sobre el crecimiento

²³ Podría argumentarse, adicionalmente, que Colombia tiene capacidad de alterar parcialmente sus términos de intercambio. Ello puede suceder en productos como café y flores, y también en otros productos en que no exista sustitución perfecta entre los bienes colombianos y el "bien extranjero". La elasticidad de respuesta de las exportaciones nunca resulta infinita en los trabajos empíricos sobre el tema y la demanda mundial tiene un impacto importante.

económico aparecen como algunos de los hechos estilizados de mayor aceptación en la literatura. En cuanto al impacto de Q^{pm} , Echavarría, 2003 discute su relación con la inversión y la producción en Colombia durante los 1990s.

Tabla 3
Determinantes de la Tasa de Cambio Real. Análisis de Cointegración.
1962-2004

			Pruebas Multivariadas			
			Normalidad	Autocorrelación		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Modelo	Rezagos	vectores de cointegración	NM	LB	LM(1)	LM(4)
cidrift	3	1	5.81 (0.45)	87.06 (0.01)	9.89 (0.36)	9.25 (0.41)

Pruebas Univariadas				
Normalidad Y Signo				
VC: 5.99				
(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
$I_{Q_{pm}}$	BS	aen/PIB	I_{Ttint}	$I_{G/PIB}$
0.13	0.95 (-)	NA (-)	3.78 (-)	NA (-)

Pruebas Multivariadas					Exclusión tendencia
Exclusión, Estacionariedad, Exogeneidad Débil					
(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
$I_{Q_{pm}}$	BS	aen/PIB	I_{Ttint}	$I_{G/PIB}$	
LP I(1) end	LP I(1) end	LP I(1) exo	LP I(1) end	LP I(1) exo	LP

NA: no aplica por ser exógena I(1); I_: logaritmo de la variable; q: tasa de cambio real; tint: términos de intercambio; aen/pib: relación entre activos externos netos y pib; BS: Balassa-Samuelson, definido como la tasa de crecimiento del PIB en Colombia menos la tasa de crecimiento del PIB en los Estados Unidos; G/PIB: relación entre el gasto público corriente y el PIB; E: tasa de cambio nominal; t: tendencia. Las variables con números positivos en todos los años se convirtieron a un índice base 1995 y luego se obtuvo el logaritmo; las demás se trabajaron con sus valores originales. LP: largo plazo, está en el vector de cointegración; CP: corto plazo, no está en el vector de cointegración; exo: exógena; end: endógena; vc: valor crítico. Las cifras en paréntesis representan p_values.

La Tabla 4 reporta los valores para las pruebas de exogeneidad, exclusión y estacionariedad. Las variables Q^{pm} y BS resultan no exógenas débiles al 5% pues los valores del estadístico son superiores al valor crítico (3.84), y T^{int} al 9% con un estadístico de 3.59. Ninguna de ellas debe ser excluida del vector de cointegración, y todas resultan $I(1)$.

Tabla 4
Pruebas de Exogeneidad, Exclusión y Estacionariedad

Variables	Exogeneidad	Exclusión	Estacionariedad
	Dist: Chi-2(1) VC : 3.84 $\alpha = 5\%$	Dist: Chi-2(1) VC: 3.84 $\alpha = 5\%$	Dist: Chi-2(4) VC: 11.07 $\alpha = 5\%$
I_Qpm	30.21	5.5	61.92
BS	16.94	10.42	47.86
I_Tint	3.59	4.97	58.57
aen/PIB (exo I(1))	-	8.38	-
I_Gpib (exo I(1))	-	19.43	-
T	-	8.28	-

La parte de largo plazo de la Tabla 5 (lado izquierdo) muestra los coeficientes estimados del vector de cointegración asociados a la constante, la tendencia y las variables BS, L_Tint, aen/PIB y I_G/PIB. La parte de corto plazo (lado derecho) presenta los coeficientes estimados (y sus estadísticas t) asociados a las variables en diferencias y a las variables exógenas.

Como puede apreciarse, los signos de los parámetros del vector de cointegración coinciden con los esperados para todas las variables. La elasticidad de Q^{pm} con respecto a T^{int} es -25% y con respecto a G/PIB es -44%. El parámetro de velocidad de ajuste α , que pondera a la ecuación de cointegración ec , resulta estadísticamente significativo, con un valor de -0.48. Ello indica que cerca del 50% del desequilibrio ante un choque se corrige en 1 año y

el 99.9% en cerca de 4 años. Es un ajuste relativamente similar al que obtiene Elbadawi,1994 para Chile, Ghana e India (50% del desequilibrio se corrige en 6 meses, y cerca del 100% en 5-7 años).

La tasa de cambio nominal y sus dos primeros rezagos resultan significativas (y con signos opuestos) cuando se considera el mecanismo de corrección de errores (MCE) en el lado derecho, y lo mismo sucede para Q_{usa-w} . Tal como predice la teoría (p.20), el efecto *flujo* de corto plazo de (los cambios en) aen/PIB resulta positivo en el lado derecho de la Tabla, mientras que el efecto de largo plazo es negativo en la ecuación de cointegración. El análisis de los patrones de impulso respuesta de la siguiente Sección contribuye a profundizar en este campo.

Tabla 5
Determinantes de la Tasa de Cambio Real (Q^{pm}), 1962-2004

Largo Plazo (EC)		Corto Plazo (MCE)		
Variable				
Dependiente:	$L_{Q^{pm}}$		$D_{IQ^{pm}}$	t
constante	7.29	constante	3.44	(7.70)
t	0.02	ec	-0.48	(-7.74)
BS	-0.03			
L_{Tint}	-0.25	$D_{IQ^{pm}-1}$	0.23	(1.99)
aen/PIB	-0.02	$D_{IQ^{pm}-2}$	0.45	(3.70)
$L_{G/PIB}$	-0.44			
		D_{BS-1}	0.01	(4.09)
		D_{BS-2}	0.00	(1.06)
		$D_{IT^{int}-1}$	-0.03	(-0.71)
		$D_{IT^{int}-2}$	-0.11	(-3.58)
		$D_{aen/PIB}$	0.00	(-0.23)
		$D_{aen/PIB-1}$	0.01	(3.05)
		$D_{aen/PIB-2}$	0.01	(3.01)
		$D_{L_{G/PIB}}$	-0.12	(-2.93)
		$D_{L_{G/PIB}-1}$	0.14	(3.13)
		$D_{L_{G/PIB}-2}$	0.06	(1.37)
		D_{L_E}	0.21	(2.44)
		D_{L_E-1}	-0.29	(-2.35)
		D_{L_E-2}	-0.55	(-4.43)
		$D_{L_{Qusa_w}}$	0.37	(5.62)
		$D_{L_{Qusa_w}-2}$	-0.32	(-4.21)

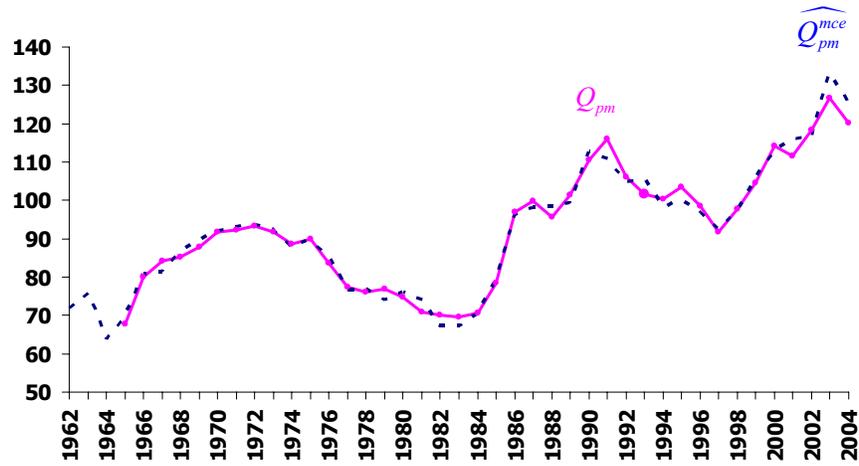
EC: ecuación de cointegración; MCE: mecanismo de corrección de errores; D: cambio en la variable; L: logaritmo de la variable; ec: ecuación de cointegración; L_{Qpm} tasa de cambio real deflactando con precios al por mayor; L_{Tint} : términos de intercambio; aen/pib: activos externos netos/PIB; BS: Balassa-Samuelson, diferencial de crecimiento anual del PIB en Colombia y en Estados Unidos; $L_{G/PIB}$: gasto público corriente/PIB; E: tasa de cambio nominal; t: tendencia. Las variables con números positivos en todos los años se convirtieron a un índice base 1995 y luego se obtuvo el logaritmo; las demás se trabajaron con sus valores originales.

Para estimar el vector de cointegración se incluyeron como variables endógenas L_{qmp} , BS y L_{Tint} ; $L_{G/PIB}$ y aen_PIB como variables I(1) exógenas; y D_{L_E} , D_{L_E-1} , D_{L_E-2} , $D_{L_{Qusa_w}}$ y $D_{L_{Qusa_w}-2}$ como variables exógenas I(0)

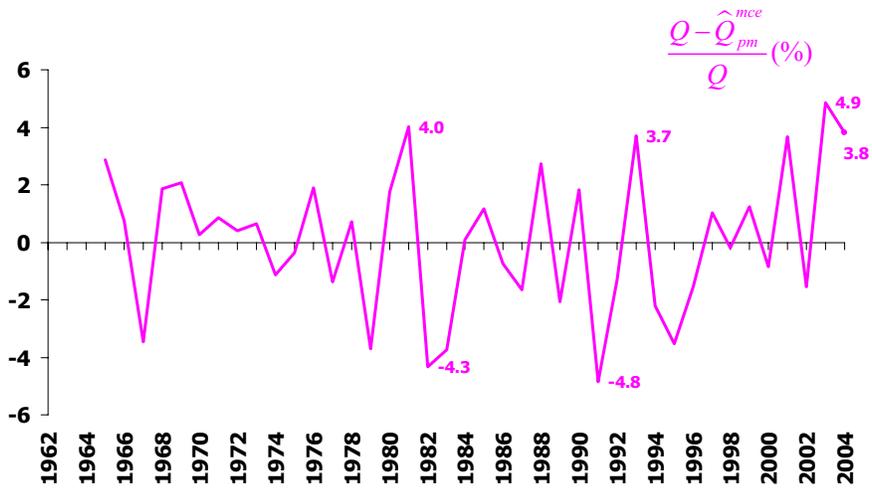
El Gráfico 5 compara la evolución de la tasa de cambio real

observada (Q^{pm}) y proyectada dentro de muestra (Q_{pm}^{mce}) por el modelo de corrección de errores (MCE). Se presentan las dos variables en la parte superior y la diferencia porcentual entre ambas en la parte inferior. El modelo captura adecuadamente la tendencia general de Q^{pm} y sus quiebres. Las mayores diferencias positivas (Q^{pm} resulta mayor al pronóstico) se presentan en 2003 (4.9%), 1981 (4.0%) y 1993 (3.7%); y las mayores diferencias negativas en 1991 (-4.8%) y 1982 (-4.3%).

Gráfico 5
 Q_{pm} vs Q_{pm} Proyectado (MCE), 1962-2004



Fuente: Tabla 4

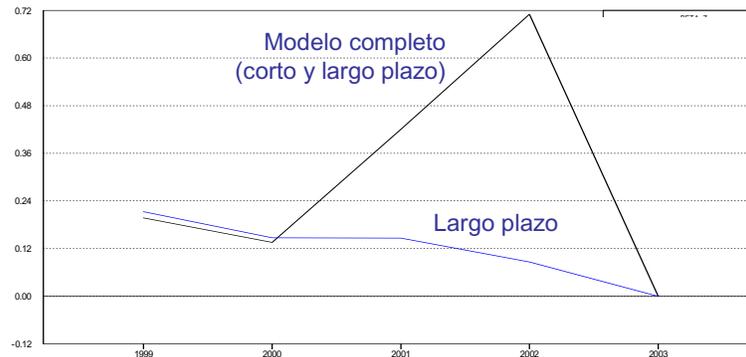


Fuente: Tabla 4

El Gráfico 6 presenta los resultados de la prueba de estabilidad de parámetros, tanto para el modelo de largo plazo, como para el

modelo completo (corto y largo plazo). En ambos casos se observan valores menores a 1, que indican estabilidad en los parámetros, con un patrón menos volátil para el modelo de largo plazo. El ejercicio se repitió para un período más largo (10 años) con resultados relativamente similares.

**Gráfico 6
Prueba de Estabilidad de Parámetros**



C. Impulso Respuesta y Simulaciones

1. Impacto de las Variables Endógenas – Impulso Respuesta-

Según Lutkepohl, 1993, p.379-381, no es enteramente correcto interpretar el efecto de una variable del sistema a partir de los coeficientes del vector de cointegración (e.g. en la Tabla 5) pues cada variable afecta otras, que a su vez impactan a Q^{pm} . Para el autor, los *patrones de impulso respuesta* brindan una mejor

descripción de las relaciones dinámicas en el sistema.

El Gráfico 7 presenta los patrones de impulso respuesta para las tres variables endógenas del sistema: Q^{pm} , BS y T^{int} .²⁴ Se observa una alta persistencia en Q^{pm} , consistente con el hallazgo empírico de que la serie es $I(1)$ (p.28) y con la literatura internacional que encuentra que la tasa de cambio nominal (y real) sigue un paseo aleatorio con mínimo *drift* (Mussa,1982). En la misma línea, Broner, Loayza, & López,1997 encuentran que la tasa de cambio real es $I(1)$ en los siete países de América Latina considerados por los autores.

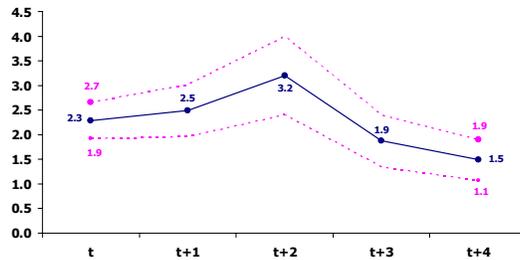
Los incrementos en productividad (BS) y en T^{int} revalúan la tasa de cambio real en el corto y mediano plazo, con un efecto máximo en $t+4$ y $t+2$ respectivamente. Los intervalos de confianza para cada patrón de impulso-respuesta son relativamente estrechos alrededor de la tendencia central.²⁵

²⁴ El orden de inclusión de las variables endógenas en el VEC fue: Q^{pm} , BS y T^{int} . Este ordenamiento permite tener condiciones de identificabilidad del modelo (descomposición de Choleski de la matriz de varianzas y covarianzas). Los resultados respecto al impulso respuesta son muy similares cuando se consideran ordenamientos alternativos de las variables.

²⁵ Los intervalos fueron construidos con base en técnicas de integración de Monte Carlo, obteniendo los choques en cada una de las 1500 simulaciones utilizadas, para una distribución *Wishhart*. El ejercicio para VEC es una adaptación del procedimiento publicado por Estima para VAR (ver www.estima.com y el *Manual de Referencia* de RATS).

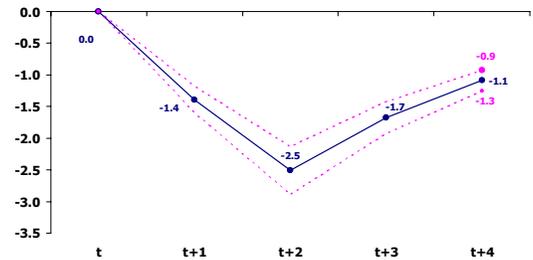
Gráfico 7 Respuesta de Q^{pm} a Choques–Impulso Respuesta

Respuesta de Q^{pm} a un choque de 1% en Q^{pm}



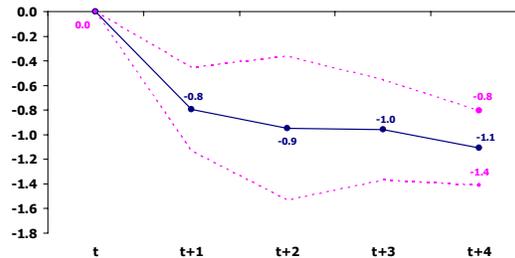
Fuente: Tabla 5

Respuesta de Q^{pm} a un choque en T^{int}



Fuente: Tabla 5

Respuesta de Q^{pm} a un choque de 1 unidad en BS



Fuente: Tabla 5. 1 unidad corresponde, por ejemplo, a un mayor crecimiento del PIB en Colombia, desde 3% a 4%

Los patrones de impulso respuesta anteriores fueron escalados en la Tabla 6 en forma tal que ahora se calcula la respuesta de Q^{pm} a una variación de 1% en Q^{pm} y de T^{int} (100 en t y 101 en los años siguientes), y a una variación de 1 unidad en BS.²⁶ Cuando Q^{pm} se devalúa 1% en t produce una devaluación real máxima de 0.88% en t+2, que aún persiste en t+4 (0.29%). Un choque de 1% en T^{int} produce una revaluación de -0.15% en t+1, de -0.27% en t+2, con un efecto menor en los años siguientes. Finalmente, un mayor crecimiento del PIB colombiano en 1 unidad revalúa la tasa de

²⁶ e.g. el PIB de Colombia crece 4% en lugar de 3%, mientras se mantiene constante el crecimiento de los Estados Unidos.

cambio en **-0.72%** en **t+1**, con valores menores en los años siguientes. La elasticidad promedio para **t+1 – t+4** es **0.58%** para Q^{pm} y **-0.18%** para T^{int} .

Tabla 6
Elasticidad de Q^{pm} con respecto a Diferentes Variables

	Q^{pm}	T^{int}	BS
Choque	1%	1%	1
t	1.00	0.00	0.00
t+1	0.75	-0.15	-0.72
t+2	0.88	-0.27	-0.98
t+3	0.41	-0.18	-0.88
t+4	0.29	-0.12	-0.89
Promedio	0.58	-0.18	-0.87

Metodología: se re-escalaron los patrones de impulso respuesta del Gráfico 7; promedio para t+1 - t+4

2. Impacto de las Variables Exógenas – Simulaciones-

La Tabla 7 presenta el efecto sobre Q^{pm} de un cambio de 1% (nuevamente, 100 en t y 101 en los años siguientes) en las dos variables exógenas I(1) (aen/PIB y G/PIB) y en las dos variables exógenas de corto plazo (E y Q_{usa-w}). El incremento de 1% en aen/PIB tiene un efecto mínimo en t y t+1, pero produce una devaluación real fuerte en t+3 y en t+4. Esta asociación positiva de corto y mediano plazo también la obtienen Faruquee,1995 y Stein,1994. Ello significa que, en un período relevante para la política económica (e.g menos de 4 años), la menor deuda externa del país (mayor aen) llevará a una mayor tasa de cambio real de equilibrio mayor. El gobierno tiene un papel central que jugar en este campo. En el largo plazo, sin embargo, los autores encuentran una relación negativa, como la que también se encuentra en este trabajo (lado izquierdo de la Tabla 5).

El comportamiento de aen refleja parcialmente el comportamiento de algunas variables fiscales, como el déficit (el gasto no financiado con impuestos puede llevar a mayores niveles de deuda externa), pero también interesa el comportamiento del gasto *per se*.

El mayor gasto en no transables lleva a una revaluación permanente en el tiempo según los resultados de la Tabla 5 (lado izquierdo), y también en el corto y mediano plazo como lo indica el patrón de insumo respuesta del Gráfico. El incremento de 1% en G/PIB revalúa a Q^{pm} en - 0.3% en $t+2$ y en -0.25% en $t+3$.

Como en tantos otros trabajos sobre Colombia (ver Sección V.A.3) se concluye que el saneamiento fiscal es crucial en el logro de una tasa de cambio real más competitiva. La reducción de la deuda externa pública devalúa la tasa de cambio real en el corto y mediano plazo, y lo mismo sucede con los recortes del gasto, tanto en el corto y mediano como en el largo plazo.

La devaluación de la tasa de cambio nominal en 1% tiene un impacto creciente sobre Q^{pm} , con un máximo de 0.56% en $t+3$. El impacto en $t+4$ (y en los años siguientes) es menor, pero aún significativo en $t+4$. Estos resultados son relativamente consistentes con la experiencia de los Estados Unidos Obstfeld & Rogoff,2000a.²⁷ La teoría económica y la literatura internacional sugieren que el impacto de E sobre Q^{pm} es mucho más fuerte cuando la tasa de

²⁷ Ver también Corden,2002, p.251.

cambio se encuentra sobre - revaluada (tasa de cambio por debajo de la de equilibrio) que cerca del equilibrio, un tema que desborda el alcance de este trabajo.

Finalmente, y por razones que no son enteramente claras para los autores, el análisis de simulación no permiten concluir que la devaluación en Q_{usa-w} revalúe a Q^{pm} . Se observa, más bien, que una devaluación de 1% en dicha variable devalúa la tasa de cambio real de Colombia entre $t+1$ y $t+3$, un resultado consistente con las correlaciones simples observadas entre los cambios entre ambas variables (p.45). Parte del problema podría deberse a que nuestro indicador de la tasa de cambio real en los Estados Unidos es precario (utiliza como índice de precios externo el de algunos países europeos, ver nota 20).

Tabla 7
Elasticidad de Q^{pm} con Respecto a Diferentes Variables

	aen/PIB	G/PIB	E	Qusa-w
t	0.00	0.00	0.00	0.00
t+1	0.00	0.00	0.21	0.37
t+2	-0.03	-0.30	0.37	0.23
t+3	1.61	-0.25	0.56	0.25
t+4	2.35	-0.11	0.34	0.09
Promedio	0.98	-0.16	0.37	0.24

Los resultados se basan en simulaciones del modelo completo (MCE) suponiendo que la variable cambia 1% un solo año (i.e. varía de 100 a 101 entre t y $t+1$, y se mantiene en 101 en los años posteriores)

3. Descomposición de Varianza

La Tabla 8 muestra los resultados del ejercicio de descomposición de varianza, indicando la proporción de la varianza del error de pronóstico explicada por innovaciones en Qp^m , BS y T^{int} , las tres variables endógenas del sistema.

Se observa que Q^{pm} domina ampliamente los resultados, indicando una fuerte inercia en la tasa de cambio real. Su peso desciende, sin embargo, desde 100% en el año 1 hasta 63% en el año 10. De paso, ello da fuerza a la hipótesis de que la tasa de cambio nominal E puede tener un impacto fuerte y persistente sobre Q^{pm} al tener un efecto fuerte en el corto plazo (Tabla 7).

El impacto de T^{int} es mucho mayor que el de BS en el largo plazo (27% vs. 10% en el año 10), aún cuando la diferencia se reduce un poco en el tiempo. La importancia relativa de los términos de intercambio es cercana al 30% desde el año 3, y la de BS crece paulatinamente hasta alcanzar el 10% a partir del año 8.

Tabla 8
Descomposición de Varianza para Q^{pm}

Año	Q^{pm}	BS	T^{int}
1	100.0	0.0	0.0
2	81.0	4.5	14.5
3	67.9	4.9	27.3
4	64.0	6.3	29.6
5	62.2	8.5	29.3
6	61.8	9.4	28.8
7	62.0	9.8	28.2
8	62.7	10.0	27.3
9	63.1	10.0	27.0
10	63.0	10.0	27.0

V. Escenarios

A. Escenarios y Comparación con Otros Trabajos sobre Colombia

1. Tendencias de las Variables del lado derecho

El Gráfico 8 muestra la evolución de las variables contenidas en el vector de cointegración (G/PIB , aen/PIB , T^{int} y BS) en 1958-2005 (cifras aproximadas para 2005) y la primera parte de la Tabla 9 presenta las variaciones anuales *promedio*²⁸ de cada variable en los distintos sub-períodos (en el caso de BS se trabaja con el diferencial, ver nota 29). La Tabla 9 también trae información sobre las variaciones en la tasa de cambio nominal E y en Q^{usa-w} , que será analizada en la discusión sobre impacto en la próxima Sección.

El gasto público como proporción del PIB (G/PIB) se mantuvo relativamente estable hasta 1991, pero su crecimiento se acelera significativamente entre ese año y 1999. La relación cayó entre 1999 y 2003 y ha vuelto a crecer. La primera parte de la Tabla 9 indica un crecimiento anual promedio para dicha variable de 13.7% en 1991-97, mucho mayor al que tuvo lugar en 1997-03 (0.7%) y en 2003-05 (5.1%). Hoy Colombia tiene el gasto público más alto de América Latina Echavarría, 2000. La dinámica observada se debió al comportamiento del gasto corriente, pues los gastos de inversión han permanecido relativamente constantes y representan una porción

²⁸ Se obtuvo la variación anual de cada variable y luego su promedio para cada sub-período. Las cifras para Q^{pm} no coinciden exactamente con las de la Tabla 1 (crecimiento lineal entre el primero y último año de cada sub-período dividido por el número de años).

mínima del total.

La variable aen/PIB presenta una evolución heterogénea, caracterizada por un deterioro en el período 1960-71, una recuperación en 1971-80 y un nuevo deterioro en 1980-2005. La caída observada desde 1991 se da con oscilaciones fuertes. La variable se deteriora en 1991-97 y nuevamente en 1997-03, pero mejora fuertemente en 2003-05. Las cifras recientes no son buenas, si se considera que los coeficientes antes de la crisis de la deuda en América Latina eran 22% en Argentina, 19% en Brasil, y 30% en México Obstfeld & Rogoff, 2000a.

Los términos de intercambio permanecieron a un nivel relativamente constante en el largo plazo, con saltos totalmente atípicos durante la bonanza cafetera de la Administración López, y en la posterior mini-bonanza de 1985-1986. Se recuperaron parcialmente en los 90s desde los bajos niveles observados en 1991.

Nuestra proxy de productividades relativas (el llamado efecto Balassa-Samuelson) aparece en el tercer panel del Gráfico 8. Colombia creció más que los Estados Unidos en 1960-95 (promedio anual de 4.7% vs. 3.3%) pero menos en 1995-2005 (1.9% vs. 3.4%). La Tabla 9 reporta el promedio de las variaciones en los diferenciales²⁹: -0.8 puntos en 1991-97, 0.4 puntos en 1997-03 y -0.5 puntos en 2003-05.

²⁹ El diferencial fue 2.8 puntos en 1990, 2.0 puntos en 1991 y -0.3 puntos en 1992. Ello significa variaciones de -0.8 en 1991-91 y de -2.3 en 1991-92. El promedio para estos dos años sería -1.6 puntos.

Resultan bajas las correlaciones entre los *cambios* en las distintas variables: 0.62 para la correlación entre $D.\log(E)$ y $D.\log(Q^{pm})$, cercana a -0.31 para la correlación entre $D.\log(E)$ con $D.\log(tt)$ y con $D.\log(G/PIB)$ y menor a 0.30 (valor absoluto) en todos los demás casos. Contrario a lo esperado, la correlación simple entre $D.\log(Q^{pm})$ y $D.\log(Q^{usa-w})$ resulta positiva (0.29).

2. Impacto

Qué factores explican la devaluación real de largo plazo observada en el Gráfico 1?³⁰ Para Colombia se observa una reducción de aen/PIB a partir de 1980 (con oscilaciones) y un deterioro en la productividad relativa en transables (efecto Balassa-Samuelson). Calderón, 1995 también menciona como posible factor explicativo la creciente demanda por servicios (no transables).

¿Cuáles de las variables que mantienen una relación de largo plazo con la tasa de cambio real explican la revaluación de 1991-97 (-2.7% por año y -16.7% en todo el período, Tabla 1), cuáles de éstas inciden en la devaluación de 1997-03 (4.8% y 43.7%) y en la posterior revaluación del 2003-05 (-6.6% y -0.8%)? ¿En qué medida contribuyeron las variables reales y las nominales?

La parte I de la Tabla 9 muestra las variaciones promedio en cada sub-período y fueron discutidas en la Sección anterior. La parte II reproduce la elasticidad promedio para $t+1 - t+4$ (última fila de

³⁰ Una regresión simple entre nuestro indicador de Balassa-Samuelson y la variable "tendencia" (t) produce un signo negativo y significativo al 1% para la variable t .

las Tablas 6 y 7), y la parte III el impacto correspondiente al producto de I y II.

La mayor deuda externa del país (aen/PIB cayó) y el mayor nivel de gasto público fueron los factores que en mayor medida contribuyeron a la revaluación de Q^{pm} en el período 1991-97, aún cuando la inercia de Q^{pm} también explica parte de lo sucedido. La devaluación nominal del período compensó parcialmente la revaluación producida por los factores mencionados.³¹

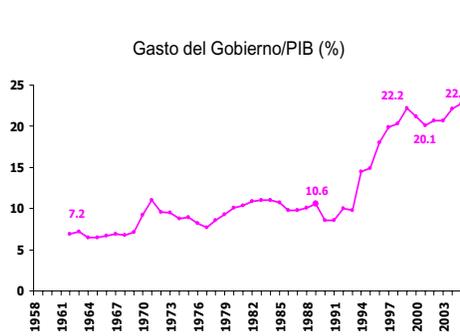
La devaluación nominal y la inercia en Q^{pm} explican la fuerte devaluación real que tuvo lugar en 1997-03. El impacto de las devaluaciones pudo haber sido especialmente fuerte pues, como veremos adelante, la tasa de cambio real estuvo sobre-revaluada en el período. Es posible que en dicha devaluación también haya jugado un papel importante el efecto de largo plazo de aen/PIB.³² Recuérdese que aen/PIB tiene dos efectos diferentes sobre la tasa de cambio real: uno de corto y mediano plazo, positivo; y otro de largo plazo, negativo.

Finalmente, la revaluación de 2003-05 se produjo como el efecto combinado del ajuste hacia el nivel de equilibrio en Q^{pm} , el mayor crecimiento del país (BS), el incremento en los términos de intercambio, el mayor gasto público, y la revaluación de la tasa de cambio nominal E. Es decir, todas las variables excepto aen/PIB y

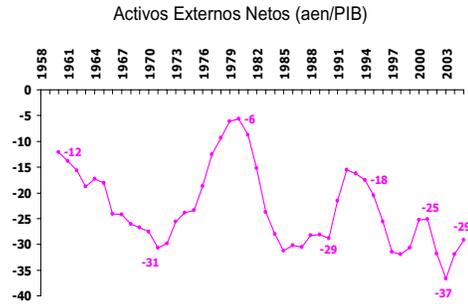
³¹ Para el cálculo del impacto de aen/PIB se toma en cuenta el resultado promedio de los patrones de impulso-respuesta y no el efecto de largo plazo contenido en la Tabla 5.
³²

Q^{usa_w} jugaron un papel revaluacionista en este último periodo.

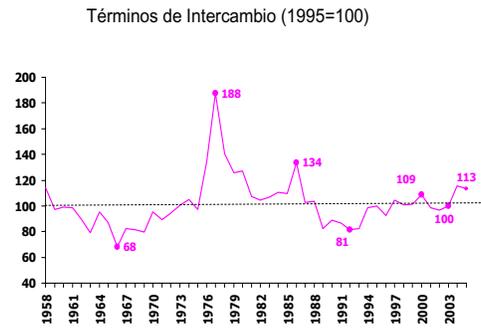
Gráfico 8 Evolución de los Principales *Fundamentos*



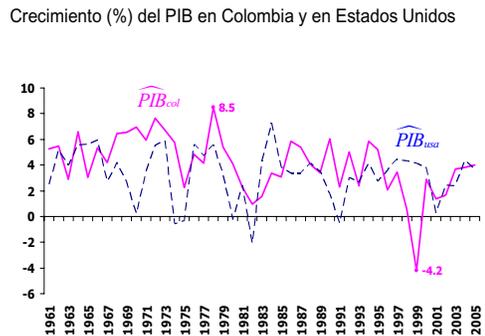
Fuente: Fondo Monetario Internacional. G corresponde a los gastos de consumo del gobierno general (gobierno central, seguridad social y entidades centrales regionales; no incluye empresas públicas)



Fuente: 1960-1982: Oliveros & Huertas (2003); 1982-2003: Lane & Milesi-Ferretti, 2005; 2003-2005: Banco de la República



Fuente: Fondo Monetario Internacional



Fuente: Banco Mundial y cálculos del autor

Tabla 9
Determinantes de la Variación de Qpm en Diferentes Períodos

	Q ^{pm}	BS 1/	T ^{int}	aen/PIB	G/PIB	E	Q ^{usa-w}
I. Variación (%) Anual Promedio							
1991-97	-2.7	-0.8	2.7	3.4	13.7	12.7	0.9
1997-03	6.3	0.4	-0.6	3.6	0.7	16.9	-1.2
2003-05	-8.3	-0.5	6.9	-10.8	5.1	-8.2	6.8
II. Elasticidad de respuesta de Qpm							
	0.58	-0.87	-0.18	0.98	-0.16	0.37	0.24
III: Impacto (I*II)							
1991-97	-1.6	0.7	-0.5	-3.4	-2.2	4.7	0.2
1997-03	3.7	-0.3	0.1	-3.5	-0.1	6.3	-0.3
2003-05	-4.8	0.4	-1.2	10.6	-0.8	-3.0	1.6

1/ Para cada año se calculó BS_t-BS_{t-1}, y luego se calculó el promedio de esas diferencias para cada período.

Metodología: la variación observada se obtuvo como el promedio de las variaciones anuales de cada variable en el período, por ello no coinciden exactamente las variaciones de Qpm con las de la Tabla I. La elasticidad obtuvo como el promedio simple de los valores de las elasticidades en las Tablas 6 y 7 para los años t+1 - t+. Las celdas sombreadas indican fuerzas hacia la devaluación. El impacto para aen/PIB ha sido multiplicado por -1 pues la variación positiva en la Sección I corresponde a una caída de aen/PIB ya que los valores originales son negativos.

Fuente: Ver Gráfico 7, Tabla 6 y Tabla 7

3. Comparación con otros trabajos sobre Colombia

¿Cómo se comparan nuestros resultados con los de otros trabajos sobre Colombia? La Tabla 10 presenta las conclusiones de algunos de los que utilizan un formato relativamente similar al nuestro (fundamentos reales, variables nominales). Sin embargo, en la discusión se incluyen otros documentos que en una u otra forma abordan los temas pertinentes.

- **Impacto de las Variables Fiscales**

Nuestros resultados indican que la expansión del gasto tiene un fuerte impacto reevaluacionista, tanto en el corto y mediano como en el largo plazo. Poco se sabe sobre los determinantes de los activos

externos netos (aen) en Colombia, pero es probable que su evolución durante los 1990s estuviese fuertemente influenciada por el déficit fiscal (gasto no financiado con impuestos).³³ El efecto combinado de ambas variables explica la totalidad de la revaluación de 1991-97 en Colombia.

Nuestros resultados coinciden enteramente con los de otros trabajos sobre el país. Así, según Calderón,1995, el incremento del gasto público en 1990-95 generó una apreciación del tipo de cambio real de unos 15 puntos y para Cárdenas,1997 si el gasto público se hubiera mantenido en el nivel de 1992 (13% del PIB) la tasa de cambio habría estado en su nivel de equilibrio en 1996.³⁴

Las proxys utilizadas para capturar el comportamiento del gobierno son diferentes en los distintos trabajos. Calderón,1995 utiliza simultáneamente la relación G/PIB y el déficit fiscal, mientras que Otero,1997 trabaja con G/PIB y con la participación del gasto del gobierno central en el total. Joyce & Kamas,1995 utilizan G/PIB, mientras que Echavarría & Gaviria,1992 y Ocampo & Gómez,1997 incorporan el déficit fiscal (con diferentes deflatores). Los signos resultan correctos y los coeficientes significativos en todos los trabajos.

³³ Este ha sido el caso en los Estados Unidos. Ver Masson, Kremers, & Horne,1994.

³⁴ Arias & Zuleta,1997 constituyen el único trabajo según el cual el gasto público no jugó un papel importante en la revaluación de los 1990s (apenas 3 de los 24 de revaluación observada). Hoy sabemos que no resultó válido el excesivo peso otorgado por los autores al cambio técnico y a la productividad en la revaluación de 1991-97. No se habrían presentado los altos déficit en cuenta corriente del período ni la crisis de 1999.

La heterogeneidad en este campo no es muy diferente a la que se encuentra en los trabajos internacionales, pero las distinciones resultan de la mayor importancia, pues es mucho más simple reducir el déficit fiscal que disminuir el tamaño del estado en Colombia. Se requiere más trabajo en este campo.

Solo el trabajo de Broner, Loayza, & López,1997 incluye la variable aen/PIB (a diferencia de la literatura internacional, ver Tabla 2), aún cuando Oliveros & Huertas,2003a y Otero,1997 incluyen *proxys* cercanas. Echavarría & Gaviria,1992, Joyce & Kamas,1995 y Ocampo & Gómez,1997 incorporan los flujos de capital hacia el país, con el signo esperado en todos los trabajos (no significativo en Echavarría & Gaviria,1992). Ninguno de ellos presenta la diferencia entre el impacto de corto y mediano plazo (relación posita entre aen y Q^{pm}) con el de largo plazo (relación negativa). Broner, Loayza, & López,1997 encuentran que un incremento de 10% en aen/PIB revalúa mucho más la tasa de cambio real en Colombia (-27%) que en Argentina (20%), Brasil (9%), Perú (7%), o Chile (5%), con cifras aún más bajas para México, Venezuela y Estados Unidos (2%).

- Impacto de la Tasa de Cambio Nominal (E)

Los hallazgos de este trabajo tienden a apoyar la idea de que las devaluaciones nominales juegan un papel importante. Los patrones impulso-respuesta de la Sección IV.C indicaban que la variable E impacta a Q^{pm} de manera importante y durante un número amplio de años (el máximo impacto se presenta en $t+3$). Buena parte de la literatura internacional y algunos trabajos sobre Colombia

tienden a apoyar esta afirmación, aún cuando la polémica es intensa.

Los trabajos pioneros de Mussa,1986 permitieron concluir inequívocamente que el efecto de la tasa de cambio nominal (del régimen cambiario en general) es sustancial, una conclusión que corrobora toda la literatura posterior.³⁵ Es la mejor prueba con que hoy cuenta la profesión sobre las enormes rigideces de precios y salarios que existen en la mayoría de economías.³⁶ Obstfeld & Rogoff,2000a llegan incluso a afirmar que la tasa de cambio nominal tiene un alto impacto sobre la tasa de cambio real "y muy bajo sobre todas las otras variables de la economía".

Según Clarida & Gali,1994 los choques nominales (monetarios) explican una parte sustancial de la variación en la tasa de cambio real entre el marco y el dólar (41%) y entre el yen y el dólar (35%) (resultan menos importantes en los casos del dólar canadiense y de la libra). Para Borensztein & De Gregorio,1999 el efecto de la tasa de cambio nominal sobre la real puede durar entre 1 y 2 años en los países emergentes (el período parece ser menor en América Latina que en Asia). El impacto de la devaluación nominal puede ser aún mayor cuando se parte de una tasa de cambio real sobre-revaluada y cuando la devaluación va acompañada por políticas macroeconómicas sostenibles Edwards,1991.³⁷

³⁵ Corden,2002, p.251; Baxter & Stockman,1989; Flood & Rose,1995; Obstfeld & Rogoff,1996, pp.606-608.

³⁶ Si los precios son rígidos en la ecuación (1) (p. 5) la tasa de cambio real Q se moverá con la nominal E .

³⁷ Ver también Edwards,1994, Elbadawi,1994.

Para Colombia, todos los trabajos que incluyen la tasa de cambio nominal E obtienen el signo positivo esperado. En el caso extremo (un caso extraño) Ocampo & Gómez,1997 encuentran que la tasa de cambio nominal también está incluida en la ecuación de cointegración de largo plazo, y en algunas de sus regresiones la tasa de cambio nominal puede incluso tener efectos permanentes. Los autores encuentran que la revaluación nominal explicó el 11,4% en la apreciación real de 16,9% ocurrida entre 1990 y 1995, y que la elasticidad de la tasa de cambio real a la nominal es cercana a 90% en el tercer año.

Pero los demás trabajos incluidos en la Tabla 10 también corroboran la idea de un impacto sustancial y extendido en el tiempo. Según Joyce & Kamas,1995 en los últimos 30 años la tasa de cambio nominal explica entre el 34% y el 72% (según el modelo) de las variaciones de la tasa de cambio real, mucho más que las variables reales (en su trabajo los términos de intercambio, la cuenta de capitales, G/PIB y el crecimiento del PIB).

Echavarría & Gaviria,1992 encuentran que la devaluación nominal explicó el 101%, el 38% y el 60% de las variaciones en la tasa de cambio real en 1957, 1977 y 1985. La elasticidad de la tasa de cambio real a la nominal es superior a 90% en Echavarría & Gaviria,1992 y a 70% en Cárdenas,1997, p.88.

No obstante, la polémica es intensa. Calderón,1995 no incluyó la tasa de cambio nominal en su estudio por no pertenecer al vector de cointegración y por que "en el largo plazo las variables nominales no inciden sobre las reales". El autor no se preocupa por el ajuste de

corto plazo hacia el equilibrio donde E puede jugar un papel central.

Arias & Misas,1998 encuentran que en los 1990s el impacto de la tasa de cambio nominal sobre la real se diluyó en 4-6 meses, y no resulta significativa en Herrera,1996 (con una elasticidad despreciable, menor a 0.07%). Para Carrasquilla, Galindo, & Patrón,1995 "nunca ha sido cierto que las innovaciones reales dejen de explicar menos de un 79% de las innovaciones en el TCR, y en promedio explican un 96% entre 1970 y 1994".

Según Carrasquilla & Arias,1996 no existió ningún choque nominal importante en la determinación de la tasa de cambio real en Colombia en los 1990s. La revaluación de 1991-97, cercana a 22% en sus cálculos, habría sido explicada por las expectativas (nunca validadas) generadas por las mayores reservas de petróleo (5.33%), el cambio técnico (9%), los cambios en preferencias (5.4%) y el mayor gasto público (3%).

4. Otras Variables

Los distintos trabajos capturan el efecto Balassa-Samuelson en forma relativamente ecléctica, utilizando como proxys las diferentes variables que también en forma ecléctica aparecen en la literatura internacional. La mayor innovación la hace Cárdenas, 1997, cuando trata de incorporar directamente la productividad multifactorial en transables y en no transables. Los signos son en general los esperados, aún cuando los resultados son extraños en Cárdenas y en Joyce & Kamas. No parece lógico que el cambio técnico en transables lleve a una devaluación (Cárdenas,1997), y el signo positivo obtenido por Joyce & Kamas,1995 es explicado por los

autores como el efecto de choques de demanda.

La mayoría de trabajos incorporan los términos de intercambio, y obtienen el signo esperado. Con excepción de Otero,1997 (quien además de los términos de intercambio utiliza el precio del café en dólares constantes) los coeficientes resultan estadísticamente significativos.

Tabla 10
Los Determinantes de la Tasa de Cambio Real en Colombia. Revisión de la Literatura Empírica en Colombia

Variable	Signo esperado	Trabajos	Cómo miden la variable	Signo obtenido
activos externos netos	(-)	Broner, et.al, 1997	aen/PIB	(-)
		Echavarría & Gaviria, 1992	influjos de capital	(-) NS
		Joyce & Kamas,1995	influjos de capital	(-)
		Ocampo & Gómez, 1997	influjos de capital	(-)
		Oliveros & Huertas, 2003	aen en US \$ constantes	(-)
		Otero, 1997	aen privada en US \$ constantes	(-)
Balassa-Samuelson (BS)	(-)	Broner, et.al, 1997	(Ppm/Pc) / (Ppm*/Pc*)	(-)
		Calderón, 1997	Y [^]	(-)
		Cárdenas, 1997	PTFtransables	(+)
			PTF, no transables	(-)
		Joyce & Kamas,1995	Y [^]	(+)
		Oliveros & Huertas, 2003	(Ppm/Pc) / (Ppm*/Pc*)	(-)
Otero, 1997	tendencia	NS		
Términos de intercambio	(-)	Cárdenas, 1997	Px/Pm	(-)
		Echavarría & Gaviria, 1992	Px/Pm	(-)
		Joyce & Kamas,1995	Px/Pm	(-)
		Ocampo & Gómez, 1997	Px/Pm	(-)
		Otero, 1997	Pcafé	(-) NS
		Otero, 1997	Px/Pm	(-)
Expansión fiscal	(-)	Calderón, 1997	G/PIB	(-)
			(G-T)/PIB	(-)
		Cárdenas, 1997	G/PIB (diferentes tipos de gasto)	(-)
		Echavarría & Gaviria, 1992	(G-T)/Base monetaria	(-)
		Joyce & Kamas,1995	G/PIB	(-)
		Ocampo & Gómez, 1997	(G-T)/PIB	(-)
		Otero, 1997	Gcorriente gob.central/Gtotal	(-)
	(G-T)/PIB gob.central	(-)		
Tasa de Cambio nominal E	(+)	Echavarría & Gaviria, 1992		(+)
		Joyce & Kamas,1995		(+)
		Ocampo & Gómez, 1997		(+)
		Otero, 1997		(+)

Calderón, 1997 también incluye el ingreso per cápita, bajo el supuesto de que la demanda por no transables (servicios) crece en el proceso de desarrollo; Oliveros & Huertas, 2003 incluyen el diferencial de tasas de interés; Otero, 1997 incluye el arancel promedio y proxy para la política monetaria; Ocampo & Gómez, 1997 incluyen el valor de la cartera; Echavarría & Gaviria, 1992 incluyen el valor cartera, los aranceles y la inversión; Joyce & Kamas,1995 incluyen la oferta monetaria y la tasa de interés en los Estados Unidos

B. El Nivel de Desequilibrio

¿Cuan lejos se encuentra la tasa de cambio real actual de su

nivel de equilibrio de largo plazo, compatible con una cuenta corriente sostenible? Compensa la revaluación reciente la fuerte devaluación del 2002-2003? ¿Continuará la tendencia revaluacionista en los próximos años?

La intuición preliminar llevaría a concluir que la tasa de cambio real se encuentra en relativo equilibrio en este momento (mediados de 2005). Su nivel actual es uno de los más altos de la historia (Gráfico 1), y es también cercano al de Chile y mayor que en Ecuador o China, Gráfico 3). Las exportaciones tradicionales en dólares crecieron 26% en el 2004 (con respecto al 2003) y las no tradicionales 28%³⁸ (las tasas de crecimiento para enero-febrero de 2005 son aún más altas). La balanza comercial es superavitaria, y se pronostica un déficit en cuenta corriente relativamente manejable para el 2005 (-1.4% del PIB). El crecimiento del PIB de transables en 2004 es ligeramente inferior al del PIB total.

Finalmente, el Banco de la República realizó compras por US \$ 2904 millones en 2004 (US \$ 1580 millones a través de opciones *put* y US \$ 1325 millones mediante intervención discrecional en el mercado cambiario) sin lograr revertir la tendencia de la tasa de cambio real.³⁹ Esta cifra representa la mayor intervención en la

³⁸ Dentro de las no-tradicionales, las exportaciones del sector agropecuario crecieron 16.6% (flores, 3.1%; banano, 1.5%), las del sector industrial 31.1% y las del sector minero 4.1%. El crecimiento a los diferentes mercados ha sido relativamente balanceado: aquellas a los Estados Unidos crecieron más de 10%, y algo similar sucedió con los mercados diferentes a Venezuela. Las exportaciones a Venezuela recuperaron el nivel de 2001.

³⁹ Toro & Julio, 2005, sin embargo, encuentran que la intervención discrecional del Banco ha tendido a moderar la apreciación reciente del peso (también ha introducido

historia del país en términos absolutos, y en términos porcentuales una de las más altas en el mundo en 2004. El *stock* de reservas internacionales de Colombia creció 25% en 2004 (Banco de la República, 2005, p.37). Estos son apenas indicios preliminares. ¿Qué encuentra un estudio sistemático sobre el nivel de equilibrio de la tasa de cambio actual?

Hemos definido la tasa de cambio real de equilibrio o de largo plazo como aquella que resulta al remover los elementos “especulativos” (reflejo de disturbios en los mercados de activos) y cíclicos (dadas las rigideces en precios y salarios). Es también el valor de la tasa de cambio real consistente con una posición de balanza de pagos donde los déficit de cuenta corriente son compensados por flujos sostenibles de capital internacional (determinados, a su vez, por el *stock* deseado de activos externos). Podría pensarse en el equilibrio de largo plazo como el punto que podría alcanzarse, asintóticamente, si las variables fundamentales dejaran de moverse Broner, Loayza, & López, 1997. A medida que pasa el tiempo los mecanismos de auto corrección presentes en las economías abiertas llevan a dicho equilibrio.

La metodología utilizada para medir el desequilibrio de largo plazo es la que sugieren Garegnani & Escudé, 2005 en el caso de Argentina, comparando el nivel observado de la tasa de cambio real

mayor volatilidad de corto plazo), especialmente en el período que comienza en Diciembre de 2004 cuando el Banco Central dejó de comprometerse con montos específicos de intervención.

con el nivel proyectado por la ecuación de cointegración de largo plazo en la Tabla 5 (el producto entre α y el coeficiente alfa, -0.48).

La mayoría de trabajos en el área suele, adicionalmente, identificar los valores normales o sostenibles de los fundamentos, suavizando las series mediante promedios móviles, o con metodologías más sofisticadas como las que sugieren Beveridge & Nelson, 1981 o mediante la metodología de Hodrick y Prescott.

El panel superior del Gráfico 9 presenta la tasa de cambio real Q^{pm} y la proyección de largo plazo del modelo ($\alpha.ec$), e indica que la tasa de cambio sostenible o de equilibrio siguió un patrón relativamente similar al de la tasa de cambio observada. Se destaca, en particular, la revaluación de Q_{pm}^{lp} en 1991-1998 (-23.3%) y su devaluación posterior en 1998-2004 (+36.5%). El modelo de largo plazo no captura la revaluación de 2003-04. También se destaca el hecho de que, *puntualmente*, en 2004 la tasa de cambio observada es inferior a la de equilibrio de largo plazo en 3.9%.

Se señala en el Gráfico inferior la diferencia negativa puntual de -3.9% para 2004, aun cuando no parece adecuado sobre-enfatizar las diferencias para cada año. El ejercicio parece más relevante cuando se consideran tendencias de largo plazo, y para ello se presenta el promedio móvil de 4 años de los desequilibrios anuales

en la parte inferior del Gráfico.⁴⁰

La tasa de cambio habría estado en niveles relativamente satisfactorios durante los 1970s un resultado coincidente con Cárdenas,1997, p.83 y con Otero,1997. Y habría estado sobre-revaluada (por debajo del equilibrio) en los primeros años de los 1980s luego de que el país experimentó una fuerte bonanza cafetera, creció la deuda externa y se expandió el sector público (Otero,1997). Las dos series del segundo panel recogen el ajuste realizado luego de 1983-1984 por el Ministro de Hacienda Junguito.

Se presentan valores negativos (tasa de cambio por debajo del equilibrio) en buena parte de los años comprendidos entre 1990 y 1997, el mayor período histórico de sobre-revaluación continuada, con una corrección importante en los años posteriores a 1995. Se registra un relativo equilibrio en 1971-72, en 1987-88 y en 1998-99.

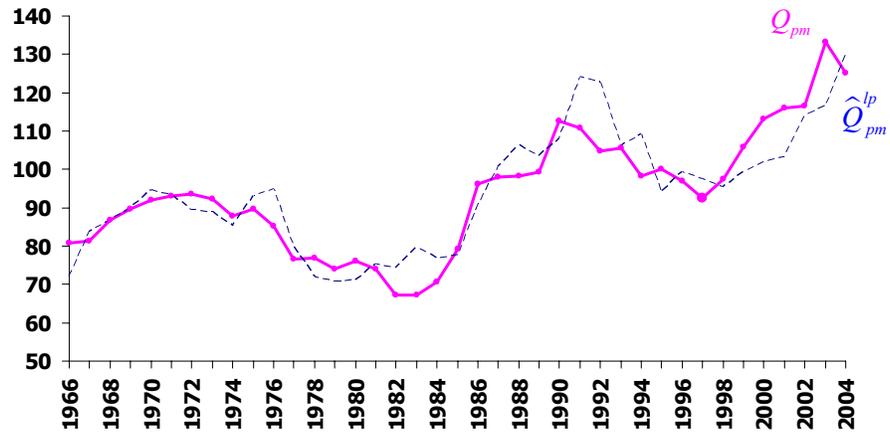
Nuevamente, nuestros resultados son relativamente consistentes con otros trabajos para Colombia. Así, Cárdenas,1997 encuentra una tasa de cambio por debajo del equilibrio en 3% - 7.5% en 1996 (dependiendo del modelo), y JPMorgan encuentra equilibrio en 2000.⁴¹

⁴⁰ Este es el número aproximado de años que toma la corrección completa del choque externo (p.32). Para una discusión sobre este punto ver Elbadawi,1994, p.111. Algunos autores utilizan series suavizadas de los fundamentos como insumo para determinar la tasa de cambio real de largo plazo.

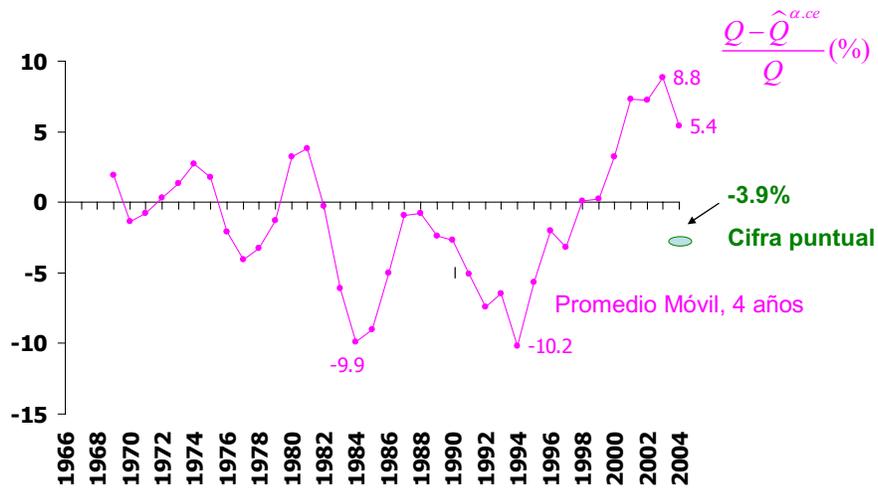
⁴¹ Para Goldman Sachs estaría 4% sobre-devaluada en ese año, y para el Deutsche Bank estaría 10% sobre-revaluada, ver Edwards,2003, p.39. Pero nuestros resultados difieren de los de Broner, Loayza, & López,1997 (sobre-devaluación de 6% en 1996), de Herrera,1996 (relativo equilibrio en 1996) y de los de Oliveros & Huertas,2003a (sobre-devaluadas en 0.9% en 2000 y en 0.4% en 2001).

La serie indica que la tasa de cambio actual es una de las más sobre-devaluadas (por encima del equilibrio) en los últimos 30 años en el país, por lo que podría concluirse que su nivel es *competitivo*. Garantiza un nivel sostenible de la cuenta corriente de la balanza de pagos, compatible con los niveles deseados de flujos de capital.

Gráfico 9
Desequilibrio de Largo Plazo



Fuente: Tabla 5; Q lp: largo plazo



Fuente: Tabla 5. $\alpha.ce.$; Hodrick-Prescott fue escalado para que 1986=100

VI. Conclusiones

En Colombia la tasa de cambio real Q^{pm} (precios al por mayor) se ha devaluado a un ritmo cercano a 1% por año entre 1958 y 2005, posiblemente como resultado de la pérdida de competitividad en el sector de transables frente a los países desarrollados (el llamado efecto Balassa-Samuelson), de la mayor demanda relativa por servicios no transables, y de la deuda externa creciente en 1980-2005. La devaluación de largo plazo de Q^c (precios al consumidor) ha sido incluso mayor.

Aún cuando prima la devaluación real en el largo plazo, se observan períodos de revaluación prolongada y fuerte. La mayor se presentó en 1975-83 (-25.2%), seguida por 1958-64, 1991-97 y 2003-2005 (-13.2%). La revaluación más abrupta en términos anuales se está presentando en 2003-2005. La tasa de cambio real parece mostrar cambios más marcados en Colombia que en otros países como Chile, Ecuador o China.

En este trabajo se evalúa el nivel de la tasa de cambio de equilibrio o de largo plazo aquella que resulta al remover los elementos "especulativos" (reflejo de disturbios en los mercados de activos) y cíclicos (dadas las rigideces en precios y salarios), y que es compatible con una cuenta corriente sostenible en el largo plazo para un nivel dado de los fundamentos que la determinan. Los desequilibrios en cuenta corriente son enormemente costosos y deben evitarse a toda costa.

Se encuentra que el *stock* de deuda externa del país (los

activos externos netos) y el nivel de gasto gubernamental, la productividad relativa en transables (el llamado efecto Balassa-Samuelson), y los términos de intercambio son los fundamentos que explican el comportamiento de la tasa de cambio real de largo plazo. En la dinámica de corto plazo también resultan significativas la tasa de cambio nominal y la tasa de cambio del dólar con respecto a otras monedas internacionales.

Los signos son los esperados en todos los casos, aún cuando debe resaltarse el hecho de que la mayor deuda externa presenta un impacto diferente en el corto y mediano plazo de aquel de largo plazo. En el período de análisis relevante para la política económica, la mayor deuda externa revalúa la tasa de cambio real.

Se observa una fuerte persistencia de la tasa de cambio real en el tiempo (un incremento de Q^{pm} lleva a que la variable mantenga niveles altos los próximos años) y un impacto duradero, mayor a 3 años de la tasa de cambio nominal sobre la real. Ambos resultados son consistentes con los hallazgos recientes de la literatura internacional.

La revaluación de 1991-97 fue producida por el incremento del gasto público y de la deuda externa del país, y la devaluación de 1997-2003 por factores nominales y por la persistencia de la tasa de cambio real (las variables nominales pueden impulsar la devaluación real cuando se parte de una situación de sobres-revaluación como la que se presentó en 1991-97). Como hipótesis de trabajo, la deuda externa acumulada desde 1991 también podría haber sido un factor real que llevó a la devaluación de ese período. Esta afirmación asume

un cambio en el impacto de aen/PIB en el tiempo. Finalmente, casi todas las variables reales impulsaron la revaluación en el 2003-05. El mecanismo de corrección de errores (tendencia hacia el equilibrio cuando la tasa de cambio real se revalúa o devalúa en exceso) también influyó en el comportamiento de Q^{pm} en el tiempo.

El Banco Central puede inducir con relativa facilidad la devaluación de una tasa de cambio sobre-revaluada, como la que existió en los años posteriores a 1991. Sin embargo, puesto que la tasa de cambio real de largo plazo se encuentra hoy cerca del nivel que cabría esperar, dados los niveles de las variables fundamentales que la determinan, se concluye que el gobierno tiene que reducir el gasto y el nivel de deuda externa para lograr una tasa de cambio real más elevada que impulse el crecimiento del conjunto de la economía.

Por último, no sobra enfatizar lo dicho en la introducción. La tasa de cambio de equilibrio calculada en este documento no es necesariamente la *deseable* o la *sostenible* para Colombia en el largo plazo, dos temas que desbordan el alcance del documento.

VII. Bibliografía

- Arias, A. F. & M. Misas, (1998) "Neutralidad Monetaria en la Tasa de Cambio Real en Colombia", *Coyuntura Económica*, pp.107-129.
- Arias, A. F. & H. Zuleta, (1997) "Tasa de Cambio Real e Inversión: La Experiencia de 1990 - 1996", *Borradores Semanales de Economía*, - 76, pp.1-39.
- Banco de la República, (2005) *Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República*, Banco de la República, Bogotá
- Baxter, M. & A. Stockman, (1989) "Business Cycles and the Exchange Rate Regime: Some International Evidence", *Journal of Monetary Economics*, v.23, pp.377-400.
- Beveridge, S. & C. R. Nelson, (1981) "A New Approach to Decomposition of Economic Time Series Into Permanent and Transitory Components with Particular Attention To Measurement of the Business Cycle", *Journal of Monetary Economics*, v.7-2, pp.151-174.
- Bofinger, P., (2001) *Monetary Policy. Goals, Institutions, Strategies and Instruments*, Oxford University Press, Oxford
- Borensztein, E. & J. De Gregorio, (1999), "Devaluation and Inflation After Currency Crises", (*mimeo*).
- Broner, F., N. Loayza & H. López, (1997) "Desalineación y Variables Fundamentales: Tasas de Cambio de Equilibrio en Siete Países Latinoamericanos", *Coyuntura Económica*, v.27-4, pp.101-124.
- Calderón, A., (1995) "La Tasa de Cambio Real en Colombia: Mitos y Realidades", *Coyuntura Económica*, v.25-2, pp.101-120.
- Calvo, G. A., C. Reinhart & C. A. Végh, (1994) "Targeting the Real Exchange Rate: Theory and Evidence", *Journal of Development Economics*, v.47, pp.97-133.
- Cárdenas, M., (1997) *La Tasa de Cambio en Colombia*, Cuadernos Fedesarrollo, Bogotá
- Carrasquilla, A. & A. F. Arias, (1996) "Tipo de Cambio Real en Colombia: Qué Pasó?", *Borradores semanales de Economía*, v.64, pp.
- Carrasquilla, A., A. Galindo & H. Patrón, (1995) "Devaluación Nominal, Tasa de Cambio Real e Inflación: Un enfoque Estructural", (*mimeo*), pp.191-218.
- Cheung, Y. W. & K. S. Lai, (1993) "Finite-Sample Sizes of Johansen's Likelihood Ratio Test for Cointegration", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, v.55-3, pp.313-328.

- Clarida, R. & J. Gali, (1994) "Sources of Real EXchange Rate Fluctuations: How Important are Nominal Shocks?", *NBER Working Paper Series*, v.4658 , Washington
- Clark, P. & D. Laxton, (1995) "Exchange Rate Effects of Fiscal Consolidation", *Annex to World Economic Outlook*, pp.73-81.
- Corden, W. M., (2002) *Too Sensational: On the Choice of Exchange Rate Regimes*, MIT Press, Cambridge,Mass
- Doornick, J. A. & H. Hansen, (1994) "An Omnibus Test for Univariate and Multivariate Normality", *Working Paper Nuffield College, Oxford*
- Dornbusch, R., (1980) "Exchange Rate Economics: Where Do We Stand?", *Brookings Papers on Economic Activity*, v.1, pp.143-185.
- Echavarría, J. J., (2003), "Tasa de cambio y crecimiento económico en Colombia en los 1990s", (*mimeo*), Fedesarrollo.
- , (2005), "Tasa de Cambio y Política Económica", (*mimeo*).
- , (2000) "Colombia en la Década de los 90s: Neoliberalismo y Reformas Estructurales en el Trópico", *Coyuntura Económica*, pp.121-148.
- Echavarría, J. J. & A. Gaviria, (1992) "Los Determinantes de la Tasa de Cambio y la Coyuntura Actual en Colombia", *Coyuntura Económica*, v.22-4, pp.101-112.
- Edwards, S., (2003) "Exchange Rate Regimes, Capital Flows and Crisis Prevention", M. S. Feldstein, *Economic and Financial Crises in Emerging Market Economies*, National Bureau of Economic Research, pp.31-92.
- , (1991) *Real Exchanges Rates, Devaluation, and Adjustment. Exchange Rate Policy in Developing Countries*,
- , (2004) "Thirty Years of Current Account Imbalances, Current Account Reversals, and Sudden Stops", *IMF Staff Papers*, v.51
- , (1994) "Real and Monetary Determinantes of Real Exchange Rate Behaviour: Theory and Evidence from Developing Countries", J. Williamson, *Estimating Equilibrium Exchange Rates*, Institute for International Economics, pp.61-92.
- Edwards, S. & M. Savastano, (1999) "Exchange Rates in Emerging Economies: What Do We Know? What Do We Need to Know?", *NBER: Working Paper Series*, v.7228
- Elbadawi, I., (1994) "Estimating Long-Run Equilibrium Real Exchange Rates", J. Williamson, *Estimating Equilibrium Exchange Rates*, Institute for International Economics, pp.93-132.
- Faruqee, H., (1995) "Long-Run Determinants of the Real Exchange Rate: A

- Stock-Flow Perspective", *IMF Staff Papers*, v.42-1, pp.80-107.
- Flood, R. P. & A. K. Rose, (1995) "Fixing Exchange Rates; A Virtual Quest for Fundamentals", *Journal of Monetary Economics*, v.36, pp.3-37.
- Frenkel, J. A. & M. L. Mussa, (1985) "Asset Markets, Exchange Rates and the Balance of Payments", *Handbook of International Economics, Volume II, Chapter 14*, pp.679-747.
- Garegnani, M. L. & G. J. Escudé, (2005), "An Estimation of the Equilibrium Real Exchange Rate of Argentina: 1975-2004", (*mimeo*), Banco Central de Argentina.
- Goldfajn, I. & R. Valdés, (1996) "The Aftermath of Appreciations", *NBER Working Paper*, v.5650, pp.
- Goldstein, M., G. Kaminsky & C. Reinhart, (2000) *Assessing Financial Vulnerability. An Early Warning System for Emerging Markets*, Institute for International Economics, Washington D.C.
- Herrera, S., (1996) "Un Valium para Quienes se Fijan en el Tipo de Cambio Real", *Debates de Coyuntura Económica*, v.40
- Johansen, S., (1988) "Statistical Analysis of Cointegration Vectors", *Journal of Economic Dynamics and Control*, v.12-2-3, pp.231-254.
- Johansen, S. & K. Juselius, (1990) "Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration with Application to the Demand for Money", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, v.52-2, pp.169-210.
- Joyce, J. P. & L. Kamas, (1995) "The Real Exchange Rate in Colombia: Short Run Dynamics and Long-Run Equilibrium", *Wellesley College Economics Department Working Paper*, v.95-20
- Kakkari, V. & M. Ogaki, (1993), "Real Exchange Rates and Non Tradables", (*mimeo*).
- Lane, P. R. & G. M. Milesi-Ferreti, (2005) "Financial Globalization and Exchange Rates", *IMF Working Paper*, v.WP/05/3
- Lutkepohl, H., (1993) *Introduction to Multiple Time Series Analysis, 2nd ed*, Springer-Verlag, Berlin
- MacDonald, R., (1997) "What Determines Real Exchange Rates. The Long and Short of It", *IMF Working Paper*, v.WP/97/21
- Masson, P. R., J. Kremers & J. Horne, (1994) "Net Foreign Assets and International Adjustment: The United States, Japan and Germany", *Journal of International Money and Finance*, v.13, pp.27-40.
- Mussa, M. L., (1982) "The Theory of Exchange Rate Determination", J. Bilson & R. C. Marston, *Exchange Rate Theory and Practice*, NBER

- Conference Report - The University of Chicago Press., pp.13-78.
- , (1986) "Nominal Exchange Rate Regimes and The Behavior of Real Exchange Rates: Evidence and Implications", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, v.25, pp.117-214.
- Obstfeld, M. & K. S. Rogoff, (2000a) "Perspectives on OECD Economic Integration: Implications for U.S. Current Account Adjustment", *Federal Reserve Bank of Kansas City*
- , (2000b) "The Six Major Puzzles in International Macroeconomics: Is There a Common Cause?", *National Bureau of Economic Research Working Paper*, v.7777
- , (1996) *Foundations of International Macroeconomics*, MIT Press, Cambridge, Mass.
- Ocampo, J. A. & J. Gómez, (1997) "Los Efectos de la Devaluación Nominal sobre la Tasa de Cambio Real en Colombia", S. Montenegro, *Los Determinantes de la Tasa de Cambio Real en Colombia*, Universidad de los Andes, pp.17-32.
- Oliveros, H. & C. Huertas, (2003a) "Desequilibrios Nominales y Reales del Tipo de Cambio en Colombia", *Revista ESPE*, v.43, pp.32-65.
- , (2003b) "Desequilibrios nominales y reales del tipo de cambio en Colombia", *Revista ESPE*, v.43, pp.32-65.
- Otero, J. G., (1997) "Los Determinantes de la Tasa de Cambio Real en Colombia", *Coyuntura Económica*, v.27-4, pp.169-180.
- Stein, J. L., (1994) "The Natural Real Exchange Rate and the US Dollar and Determinantes of Capital Flows", J. Williamson, *Estimating Equilibrium Exchange Rates*, Institute for International Economics, pp.133-177.
- Toro, J. & J. M. Julio, (2005), "Efectividad de la Intervención Discrecional del Banco de la Republica en el Mercado Cambiario", (*mimeo*), Banco de la República.
- Ventura, J., (2003) "Towards a Theory of of Current Accounts", *World Economy*, v.26, pp.483-512.
- Villareal, R., (2005), "Sobre los Determinantes de la Tasa De Cambio Real de Equilibrio", (*mimeo*).
- Williamson, J., (1994) *Estimating Equilibrium Exchange Rates*, Institute for International Economics, Washington